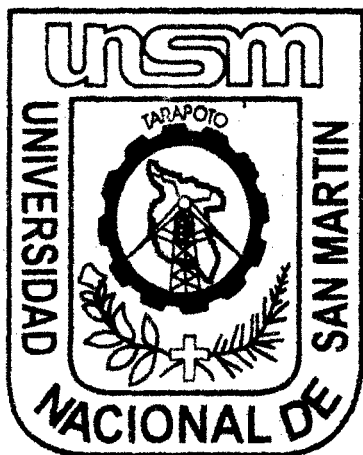


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL**



**“EVALUACIÓN DE DOSIS DE FERTILIZACIÓN NPK EN EL  
CULTIVO DE MAÍZ HÍBRIDO AG - 612 BAJO CONDICIONES  
DE RIEGO COMPLEMENTARIO EN EL DISTRITO DE  
BUENOS AIRES - SAN MARTÍN”**

**TESIS**  
**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**  
**INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER**  
**JOHN CASTRE RAMÍREZ**

**TARAPOTO - PERÚ**

**2002**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL**  
**ÁREA DE SUELOS Y CULTIVOS**

**“EVALUACIÓN DE DOSIS DE FERTILIZACIÓN NPK EN EL CULTIVO  
DE MAÍZ HÍBRIDO AG – 612 BAJO CONDICIONES DE RIEGO  
COMPLEMENTARIO EN EL DISTRITO DE BUENOS AIRES – SAN  
MARTÍN”**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:**

**JOHN CASTRE RAMÍREZ**

**JURADO:**

  
**ING°. M. Sc. PARDO M. MONGADA MORI**  
**PRESIDENTE**

  
**BLGO. M. Sc. WINSTON RÍOS RUÍZ**  
**MIEMBRO**

  
**ING°. GUILLERMO VÁSQUEZ RAMÍREZ**  
**MIEMBRO**

  
**BACH. JOHN CASTRE RAMÍREZ**  
**TESISTA**

  
**ING°. CARLOS RENGIFO SAAVEDRA**  
**DOCENTE – UNSM**  
**ASESOR**

## CONTENIDO

	<b>Págs.</b>
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	4
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	5
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	23
4.1 MATERIALES	23
4.1.1 Descripción del Área del Experimento	23
4.2 MÉTODOS	26
4.2.1 Diseño del Experimento	26
4.2.2 Factores en estudio	26
4.2.4 Características del Campo Experimental	27
4.3 CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO	29
4.4 PARÁMETROS EVALUADOS	32
V. RESULTADOS	38
VI. DISCUSIÓN	54
VII. CONCLUSIONES	65
VIII. RECOMENDACIONES	67
IX. RESUMEN	68
X. SUMMARY	70
XI. BIBLIOGRAFÍA	72
ANEXOS	76

## **AGRADECIMIENTO**

- Al Ing°. Alberto Ikeda Matsukawa Gerente General de la Empresa San Fernando S.A. por su aporte valioso a la juventud san martinense y el desarrollo de nuestra Región.
- A las autoridades Universitarias por hacer realidad el Binomio Universidad – Empresa Privada.
- A los Ing°: Jorge Celis García, Carlos Delgado Rosillo y Personal de Campo de la Unidad Experimental Agrícola del sector Buenos Aires de la Empresa San Fernando S.A.
- A mi estimada cuñada Nelly de Jesús Velásquez Saldaña por su apoyo incondicional en el presente trabajo de investigación.
- Al Ing°. Carlos Rengifo Saavedra, asesor del presente trabajo de investigación.
- Al Ing°. César Chappa Santamaría, por su orientación en el desarrollo del presente trabajo de investigación.
- A mis apreciados profesores de mi querida alma mater Universidad Nacional de San Martín– Tarapoto.

## DEDICATORIA

Mi trabajo de investigación constituye un peldaño al esfuerzo comprensión valor y superación por lo que dedico en forma especial a mi querida Esposa: **Sandra**, mis hijos **John Dick**, **Ingrid Alexandra** y **Alexis Paolo** por tener el alma más pura, que motiven y forjen mi superación profesional.

Con mucho Amor en Forma Especial a mi Querida y estimada Madre, **Teresa De Jesús**.

A mis Hermanos como ejemplo de superación.

## **A MIS AMIGOS, COMPAÑEROS Y COLEGAS.**

Ser Ingeniero Agrónomo significa siempre estar con los "Pies en la Tierra" listos a sacrificar nuestros deberes e incluso nuestros derechos y todo por alcanzar la virtud y la búsqueda de la verdad, avanzando siempre por el camino digno de constituirse en un modelo de: investigador, servicio y superación y sentirnos ligados por una fuerza cohesiva de solidaridad y justicia; no obstante, el optimismo es el combustible que realimenta la energía de nuestro ser para estar con disposición de ánimo frente a nuestras obligaciones como profesionales y esto nos lleva a un cotidiano quehacer, que es el trabajo. El desarrollo agrario necesita pues hombres de trabajo hombres de: firmeza, voluntad, energía, serenidad, moral, lealtad, honestidad y sobre todo vocación y solo así nos sentiremos agrónomos de bien y debemos de fusionarnos en el alma colectiva de hacer un agro peruano con grandeza porque la agronomía es nuestro mundo, su futuro nuestra meta

## **I. INTRODUCCIÓN**

El maíz constituye uno de los cultivos más importantes del país de gran demanda nacional por sus múltiples usos y beneficios. Es una de las plantas más adaptables a diversas condiciones ambientales relacionadas al clima y suelo, y se cultiva casi en todo el mundo cerca de 140 millones de hectáreas desde el nivel del mar hasta altitudes sobre los 3500 m.s.n.m. y contribuye para la producción de aproximadamente 600 millones de toneladas de granos. Los mayores productores de maíz duro en el mundo son EE.UU. y China; en América del Sur Brasil y Argentina. **(INIA 1999).**

En el Perú el maíz es producido en las tres regiones naturales (Costa Sierra y Selva) que presenta una gran variabilidad de pisos ecológicos, en diversos sistemas de producción y con diferentes niveles tecnológicos. En 1999 la producción nacional en conjunto fue de 1 058 700 TM, producida en una superficie de 458545 hectáreas, con rendimiento promedio de 2.3 TM/Ha.

El 23.9% de la producción de grano corresponde a maíz amiláceo y el 76.1% a maíz amarillo duro, equivalente a 806138 TM producidos en Costa y Selva en un área de 236894 Ha, con 3.4 TM/Ha de productividad, correspondiendo al departamento de San Martín 102972 TM producidas en 47137 Ha; y con un rendimiento de 2.2 TM/Ha. Para el año 2000 se estimó en 101602 TM de 48976 Ha; con rendimientos promedios en 2.2 y 2.1 TM/Ha respectivamente **(INIA 1999).**

En nuestra región, adquiere importancia debido a su variada utilidad como fuente de energía alimenticia utilizado en gran escala para el consumo humano, animal e industrial en forma directa o indirecta. Las áreas más representativas se encuentran en la zona del Bajo Mayo y Huallaga Central,

estimándose que el 30% se siembra en terrenos planos sin riego y el 70% en laderas, sometidas a prácticas culturales inapropiadas, escasos insumos, supeditados a la mayor época de precipitación. Por lo que los rendimientos que obtienen por campaña apenas llegan a 2.5 TM/Ha. En la actualidad se tiene el reto de aumentar los niveles de productividad por unidad de área en lugar de ampliar la frontera agrícola, esto solo se logrará buscando nuevas variedades o híbridos que se adapten a cada región y en este caso específico a la región San Martín; correspondiendo a los investigadores la misión de elevar los índices de producción y productividad (**Ministerio de Agricultura 1998**).

Para lograr el nivel óptimo de grano que verdaderamente justifique los costos de inversión es necesario establecer un programa adecuado a nuestra región, así como poner especial cuidado en cada uno de los diferentes aspectos de manejo de suelo, del cultivo, manejo de fertilizante y semilla.

Frente a ello, la fertilización comprende una tercera parte o más del rendimiento total del cultivo de maíz y del 60 a 80% en campos de alto rendimiento. En varios casos la fertilización adecuada representa la diferencia entre una pérdida y ganancia substancial, por lo que se ve con interés el tener que usar fertilizante racionalmente en la cantidad, forma y manejo adecuado. En este sentido existen varias alternativas para los niveles de producción dentro de ellas una de las más viables es la de probar y evaluar dosis de fertilización NPK en híbridos bajo condiciones de riego.

El presente trabajo de investigación buscó este factor de la producción de maíz utilizando como material de estudio el maíz híbrido AG – 612 de procedencia Boliviana de manera general evaluando diferentes niveles de fertilización (baja 120 – 20 – 30, media 140 – 46 – 50, alta 160 – 80 – 80) y se inició el 17 de



marzo del 2000 desarrollándose en el sector de Buenos Aires, Provincia de Picota, Región San Martín bajo el financiamiento de la empresa San Fernando S.A.

## II. OBJETIVOS

- 2.1. Determinar la dosis óptima de fertilización de **NPK** con el maíz híbrido AG – 612 para el incremento de la producción y recomendación del material a nivel de agricultores.
- 2.2. Efectuar el análisis económico del mejor tratamiento mediante la relación beneficio costo.

### III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. ORIGEN.

**POEHLMAN (1969)**, indica que la planta de maíz (*Zea mays* L.), es nativa de las Américas, era la principal planta alimenticia de los indígenas cuando Colón descubrió América, todavía en la actualidad es la cosecha más importante en México, América Central y muchos países de América del Sur (Perú, Ecuador, Bolivia). Se han mencionado dos lugares como los posibles centros de origen:

- a. Los valles altos del Perú, Ecuador y Bolivia.
- b. La región del sur de México y la América Central.

Tiene dos antecesores el *Tripsacum* y el *Teocinte*, éste último se le considera el pariente más cercano del maíz.

#### 3.2. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

**LEÓN (1987)**, señala que el maíz es una planta con gran desarrollo vegetativo de tallo nudoso y macizo, los entrenudos cercanos al suelo son cortos y de ellos nacen raíces aéreas. Posee un sistema radicular fasciculado bastante extenso formado por tres tipos de raíces lleva flores masculinas (Penachos) y flores femeninas (Panojas), la mazorca está revestida por brácteas.

**DELBO (1980)**, menciona que es una gramínea anual, normalmente con un solo tallo dominante que puede producir hijos fértiles, hojas alternas a ambos lados del tallo, la floración masculina ocurre de 1 a 2 días antes que la femenina, es de polinización libre y cruzada. El grano es un fruto completo (Cariopsis).

### 3.3. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

**LEÓN (1987)**, informa la siguiente clasificación botánica.

Reino	:	Vegetal
Clase	:	Monocotiledónea
Orden	:	Columifloras
Familia	:	Gramínea
Sub Familia	:	Panocoideae
Género	:	<i>Zea</i>
Especie	:	<i>mays</i>

### 3.4. FISIOLÓGÍA Y FENOLOGÍA

**JUNGENHEIMER (1988)**, señala que el maíz es una planta dotada de una amplia respuesta a las oportunidades que ofrece el medio ambiente esto lo convierte en el cereal más eficaz como productor de grano.

**EMBRAPA (1995)**, publicó que las variedades más productivas se adaptan mejor en climas templados o cálidos con suficiente humedad desde la siembra hasta el final de la floración.

**GOSTINGAR & PAZ (1997)**, informa que la fenología establece el marco temporal para los fenómenos fisiológicos y la elaboración y el rendimiento en grano. El ciclo se mide por el número de días que transcurre desde que nace la planta hasta que alcanza su madurez fisiológica. A partir de ese momento no hay más acúmulo de materia en el grano, aunque si lo hay en el tallo.

### 3.5. CLIMA Y SUELO

**COMPANY (1984)**, menciona que el maíz puede variar su ciclo vegetativo dependiendo del clima y la variedad, puede desarrollarse dentro de un rango de 8 a 35°C, pero el rango óptimo es de 20 a 30°C. El maíz se adapta a una amplia variedad de climas, pero contando con un adecuado suministro de agua y temperatura entre 28 a 30°C, el maíz alcanza su velocidad máxima de rendimiento. El maíz tolera suelos ligeros y pesados, pero prefiere suelos francos (Aluviales), bien drenados con un pH de 5.5 – 6.5 y fertilidad media. El maíz es cultivado en regiones cuya precipitación varía de 300 – 500 mm, siendo la cantidad de agua consumida durante su ciclo completo fluctúa entre 600 – 700 mm. La necesidad del agua asociada a la producción de granos es importante en tres etapas del desarrollo de la planta: floración, fecundación y llenado de grano.

**MINISTERIO DE AGRICULTURA (1998)**, reporta que el agua consumida por una planta de maíz durante su ciclo está en torno de 60 mm, la falta de humedad del suelo es uno de los factores que más comúnmente limitan los rendimientos del maíz. La frecuencia y número de riegos dependen principalmente de la capacidad y retención del agua del suelo. En mayor en suelos arenosos y disminuye en suelos francos, arcillosos y profundos. Dos días de estrés hídrico en la floración disminuye en un 20% de rendimiento, 4 a 8 días disminuye en más del 50%. La cantidad de agua a aplicar en cada riego, debe estar en relación con la máxima cantidad de agua que el suelo puede retener (Capacidad de campo), la pendiente y el drenaje. En suelos arenosos se debe regar más frecuentemente utilizando menores volúmenes de agua. En suelos

francos arcillosos que retienen más agua se pueden utilizar mayores volúmenes de riego.

### **Efectos de la Luz y el Fotoperíodo**

El maíz es la planta cultivada de más alto nivel de respuesta a los efectos de la luz. La falta o reducción de luz incide sobre el crecimiento y producción. La disminución a un 90% de la intensidad luminosa produce la máxima reducción en el rendimiento de grano, si ocurre en la fase de polinización. El maíz es un cultivo de días cortos; así tenemos entre 11 a 15 horas de luz retrasan la floración y la maduración del grano. Las variedades de maíz cultivadas actualmente crecen bien entre límites latitudinales 58° paralelo norte y 90° paralelo sur. **(COMPANY 1984).**

## **3.6. PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES**

### **3.6.1. Principales Plagas**

**MINISTERIO DE AGRICULTURA (1998)**, reporta las siguientes plagas:

**COGOLLERO (*Spodoptera frugiperda*).** Ataca hojas tiernas y al cogollo haciendo perforaciones. En plantas de 10 a 15 cm de altura pueden destruirla por completo. En plantas tiernas de 30 a 100 cm de altura ocasionan retraso en el desarrollo.

**CAÑERO (*Diatraea saccharalis*).** En plantas mayores construye sendas galerías en los tallo, desde la base hacía la parte superior donde se observa gran cantidad de excrementos que son expulsados. Los tallos atacados se rompen y se tumban fácilmente con los vientos y las lluvias.

**MAZORQUERO (*Heliothis zea*).** Se alimenta de los pistilos o cabellos del choclo, produciendo escasos granos y pudriciones.

### 3.7. NECESIDADES NUTRICIONALES

**COMMITTEE SOIL IMPROVEMENT (1995)**, menciona que el nitrógeno es utilizado por las plantas para sintetizar aminoácidos, que a su vez forma proteínas. Las plantas requieren también nitrógeno para sintetizar otros compuestos vitales como la clorofila, los ácidos nucleicos y las enzimas. El nitrógeno es esencial para el crecimiento de las plantas, es necesario para la síntesis de la clorofila y, como parte de la molécula de clorofila tiene un papel en el proceso de la fotosíntesis. Es también componente de las vitaminas y sistemas de energía de la planta, aumenta el contenido de proteínas de las plantas en forma directa.

**BARBER Y OLSON (1969)**, informa que la extracción de nutrientes por el cultivo de maíz de los principales macro y micro nutrientes para producir 9 TM son:

NUTRIENTE	GRANOS Kg	RASTROJOS Kg	TOTAL Kg
N	115	55	170
P	28	7	35
K	35	140	175
Ca	1.3	35	36
Mg	10	24	39
S	11	8	19
B	0.04	0.12	0.16
Cl	4	68	72
Cu	0.03	0.15	0.18
Fe	0.20	1.70	1.9
Mn	0.09	0.68	0.77
Mo	0.005	0.003	0.008
Zn	0.20	0.04	0.54

**VILLAGARCÍA y ZAPATA (1980)**, informa que la Urea es un fertilizante nitrogenado de alta concentración y de fácil conservación, no es fijado directamente por el poder absorbente pero se descompone rápidamente por hidrólisis enzimática en gas carbónico y amoníaco, que es retenido en el suelo. Para su empleo se debe tener en cuenta las siguientes apreciaciones:

- La Urea se hidroliza rápidamente si se aplica en superficies cálidas descubiertas o sobre suelos con gran cantidad de materia vegetal en la superficie, incluyendo pastos.
- La hidrólisis rápida de la Urea en los suelos podría ser la causa del daño por amoníaco que se produce en las plantas cuando se aplican grandes cantidades de ella muy cerca de la semilla. Dosis y colocación adecuada solucionan este problema.
- El fertilizante Urea puede contener cantidades pequeñas de un compuesto llamado "Biuret", que es tóxico y causa daños si se aplica en forma foliar.

**MINISTERIO DE AGRICULTURA (1998)**, menciona que todas las prácticas y técnicas empleadas para la obtención de mayores ganancias, la densidad de siembra es uno de los más importantes, la densidad varía de 40 000 a 65 000 plantas por hectárea, dependiendo de las condiciones de fertilidad de suelo, la disponibilidad de agua, cultivos y sistemas de siembra. Para una población de 50 000 plantas/Ha con dos plantas/golpe se utiliza un distanciamiento de 0.80 m entre surcos x 0.50 m entre golpes, se requiere de 61 110 semillas y se puede establecer niveles de fertilización.



- **Fertilidad Alta:** Suelos planos, de fertilidad natural baja, monocultivo intensivo, alta densidad de siembra se recomienda aplicar dosis que varían de 160 a 240 Kg de N, 80 a 100 Kg de  $P_2O_5$  y 0 a 50 Kg de  $K_2O$ /Ha.
- **Fertilidad Media:** Suelos planos de fertilidad natural intermedia con monocultivo o rotaciones, densidad menor de 55 000 plantas/Ha, es recomendable fertilizar de acuerdo a la siguiente formulación: 100 – 120 Kg N, 60 – 80 Kg  $P_2O_5$  y 20 – 40 Kg de  $K_2O$ , aplicando todo el fósforo y potasio y la mitad del nitrógeno a la siembra o emergencia de la planta y a 30 días después de la siembra la dosis restante de nitrógeno.

**NAVARRO (1990)**, informa que los rendimientos del maíz se incrementan con la interacción NPK – Mulch, llegando a producir 5 370 Kg/Ha con la formulación del fertilizante 140 – 60 – 00 y con un distanciamiento de 0.80 x 0.60 m.

**NAKAODO (1992)**, informa que una densidad óptima permite un mejor aprovechamiento del sol, del agua, nutriente del suelo, clima y de las condiciones de manejo. Para híbridos semi tardíos de 60 000 a 75 000 plantas/Ha, con un distanciamiento de 0.80 x 0.95 m y para híbridos tardíos con distanciamientos entre surcos 0.85 x 1.0 m se obtiene una población de 50 000 a 60 000 plantas/Ha. Para costa se recomienda aplicar dosis de 120 a 240 Kg/Ha N 0 – 120 Kg  $P_2O_5$  y 0 a 0 – 40 Kg de  $K_2O$ /Ha de terreno y de esta forma obtener rendimientos entre 5 000 a 7 000 Kg/Ha.

**BIBLIOTECA DE LA AGRICULTURA (1998)**, dice que la extracciones medias del cultivo de los principales macroelementos NPK por tonelada métrica son: 25 Kg de N, 11 Kg de  $P_2O_5$  y 25 Kg de  $K_2O$ . Por cada 1 000 Kg de producción esperada, se pueden dar, como orientativas, las siguientes cantidades de abono: 30 Kg de N, 15 Kg  $P_2O_5$  y 25 Kg de  $K_2O$ . En lo que se refiere al nitrógeno, cabe decir que es absorbido por el maíz desde justo antes de la floración hasta 25 – 30 días después de la misma, es entonces que cuando las necesidades de este macroelemento son máximas. El período de máxima necesidad de fósforo coincide en la planta con las máximas necesidades de nitrógeno. Cuando la planta acusa una carencia de potasio en los primeros estadíos, las plántulas jóvenes toman tonalidades amarillo grisáceo, apareciendo a veces rayas o manchas amarillentas.

### **3.8. FINES DE LA MEJORA GENÉTICA DEL MAÍZ**

#### **3.8.1. Teoría del Maíz Híbrido**

**POEHLMAN (1969)**, señala que en 1909 se inició una nueva era en el mejoramiento del maíz, cuando el Dr. Shull inició un método para la producción de semilla híbrida y estableció un plan consistente en:

1. Autofecundar para obtener líneas puras.
2. Cruzar líneas puras (autofecundadas), para producir líneas híbridas de producción uniforme.

**MÁRQUEZ (1998)**, señaló que la autofecundación simplemente sirve para purificar las estirpes y que un campo de maíz bien regulado es una masa de híbridos muy complejos. Así tenemos:

$ABCDEFGHIJ \times abcdefghij = AaBbCcDdEeFfGgHhIiJj$ . Para este caso no interesa si son dominantes o recesivos, lo que interesa es señalar que la planta del caso es su genotipo, la combinación de ambos gametos (heterocigoto), para siete loci (sitio donde se ubican los genes), esto indica que cualquier planta de una población es un híbrido potencial por pertenecer a una población homogénea heterocigótica de plantas híbridas.

### **3.8.2. Híbridos y Poblaciones Parentales.**

**POEHLMAN (1969)**, menciona que se entiende a híbridos y poblaciones parentales como el aprovechamiento de la generación F1 proveniente del cruzamiento entre las poblaciones P1 y P2 (poblaciones parentales), las mismas que pueden ser dos poblaciones cualquiera de la misma especie y por lo tanto pueden tener la misma estructura genotípica adecuada que se requieren en su utilización comercial de la generación F1 o bien para su aprovechamiento como paso inicial o intermedio en la realización de algún otro método genotípico. Las poblaciones pueden ser por lo tanto líneas endogámicas, variedades de polinización libre, variedades sintéticas o también poblaciones F1.

La producción de híbridos involucra:

A. La obtención de líneas autofecundadas por polinización controlada.

- B. La determinación de cual de las líneas autofecundadas pueden combinarse en cruzas productivas.
- C. Utilización comercial de las cruzas para la producción de semillas.

### **3.8.3. Líneas Autofecundadas**

**POEHLMAN (1969)**, señala que las líneas autofecundadas se producen mediante autofecundación y selección hasta que se obtienen plantas aparentemente homocigotas. Esto requiere de cinco a siete generaciones debido a que el maíz sufre fecundación cruzada, y debe controlarse la polinización en cada generación.

Una vez que se ha obtenido una línea autofecundada, se puede conservar ya sea mediante su autofecundación o por cruzas parentales. El propósito de las autofecundaciones es fijar caracteres convenientes en una condición homocigótica con el objeto de que las líneas se puedan conservar sin que sufran cambios genéticos.

### **3.8.4. Vigor Híbrido**

**MÁRQUEZ (1988)**, señala que el vigor híbrido se puede definir como el exceso de vigor. Con respecto al vigor promedio de sus progenitores, el vigor híbrido puede manifestarse de muchas formas, por ejemplo el maíz híbrido puede tener mazorcas más grandes, mas hileras de granos por mazorca, mayor número de nudos por planta, o un mayor rendimiento de grano que las líneas autofecundadas que lo componen.

### 3.8.5. Técnica de Cruzamiento

Tanto las mazorcas como las espigas se cubren igualmente en la autofecundación, sin embargo, el polen de una línea autofecundada se utiliza para polinizar a otra línea, produciéndose así una cruce simple. La elección de una línea como progenitor masculino dependerá de cual de ellos produzca el polen más abundante y de cual tenga mejores características de mazorca y de semilla.

### 3.9. AUTOFECUNDACIÓN Y CRUZAMIENTO

**DE LA LOMA (1979)**, define como línea pura a la población compuesta por la descendencia de uno o varios individuos de igual constitución genética, cuando todos los individuos tienen exactamente la misma constitución genética que sus progenitores y son por consiguiente genéticamente idénticos entre sí.

**POEHLMAN (1986)**, define que las líneas autofecundadas se producen mediante autofecundación y selección, hasta que se obtengan plantas aparentemente homocigóticas. Y esto requiere generalmente de cinco a siete años. Así mismo define que las cruces simples viene a ser la descendencia híbrida de dos líneas autofecundadas que se utilizan en dicha cruce simple. Las plantas provenientes de cruces simples son heterocigotas para todos los pares de genes en que se difieren las dos líneas autofecundadas.

Agrega el mismo autor que la cruce-doble es progenie híbrida obtenida de una cruce entre dos cruces simples. La semilla de la cruce doble se

produce en una planta de cruza simple que ha sido polinizada por otra cruza simple. Es la semilla híbrida que generalmente se le vende al agricultor por lo que éste cultiva plantas de cruza doble y que la cruza doble es un híbrido entre dos líneas progenitoras heterocigóticas de cruza simple y no es tan uniforme como la cruza simple, es más uniforme en tamaño y apariencia y se obtiene en abundancia y con mayor economía que las semillas de las cruza simple, que se cosechan en una planta autofecundada. Las cruza triples son la progenie híbrida entre una cruza simple y una línea autofecundada. Y que esta cruza solo puede ser utilizada cuando se dispone de tres buenas líneas.

**MÁRQUEZ (1995)**, llama vigor híbrido o heterosis al aumento en vigor, altura, rendimiento, etc., de la progenie F1 (híbrido) resultante de la cruza entre dos poblaciones paternas P1 y P2.

**POELHMAN (1986)**, expresa que en 1980 **Beal** dio a conocer variedades híbridas de maíz de mayor rendimiento que sus progenitores, aun cuando estos investigadores dieron a conocer la observación del vigor híbrido, no explicaron el origen del mismo.

Para entender el fenómeno del vigor híbrido generalmente se presentan dos explicaciones, aún cuando ambas no llegan a cubrir en forma adecuada todos los casos. La explicación más ampliamente aceptada se basa en la suposición de que el vigor híbrido es el resultado de reunir genes dominantes favorables. De acuerdo con esta teoría los genes que son favorables para vigor y desarrollo son dominantes y los genes que son desfavorables para los individuos son recesivos. Los genes dominantes que adoptan un progenitor pueden complementar a los

genes aportados por el otro progenitor, de tal manera que la F1 tendrá una combinación más favorable de genes dominantes y cualquiera de los progenitores.

**JUNGENHEIMER (1981)**, indica que la mayoría de los centenares de factores genéticos diferentes identificados en el maíz han sido de naturaleza cualitativa. Es relativamente sencillo conocer los caracteres cualitativos, ya que se presentan clases discontinuas de segregantes, tales caracteres están determinados generalmente por un solo gen. El mismo autor señala que los genes que dan lugar a los diferentes caracteres del maíz caen dentro de 10 grupos de ligamentos, que corresponden a los diez diferentes cromosomas.

### **3.10. FACTORES FISIOLÓGICOS Y AGRONÓMICOS QUE INFLUYEN EN EL RENDIMIENTO:**

**POELHMAN (1986)**, el rendimiento en el maíz es el objetivo mas concreto con lo que trabaja el mejorador de maíz, y básicamente está determinado por la acción de numerosos genes, muchos de los cuales afectan a procesos vitales de la planta. Como la nutrición, la fotosíntesis, la transpiración, la traslocación y el almacenamiento de los principales nutritivos. También afecta directa o indirectamente al rendimiento, la precocidad, la resistencia a los insectos y enfermedades y otros características que pueden evaluarse con mayor precisión.

**JENKINS (1929) y REYES (1964)**, menciona que la acumulación de materia seca en el grano refleja el rendimiento final de la planta y está

relacionado con la altura, área foliar, número de hileras, número de granos por hilera, longitud y ancho de la mazorca.

**CELIS (1998)**, indica que el meristemo o punto de crecimiento es a partir de donde se forman las hojas. El punto de crecimiento se encuentra por debajo de la superficie del suelo, hasta después de la quinta hoja, cuando la planta tiene una altura de mas o menos 20 cm esta información es importante porque en caso de ocurrir factores adversos, como: encharcamiento, la planta morirá especialmente si la temperatura es alta. Igualmente el control de malezas en esta etapa es importante, para reducir la competencia por agua, luz y nutrientes, lo cual limita seriamente el desarrollo de la planta, llegando a reducir los rendimientos hasta en un 75%. Es importante destacar la alta demanda de agua y nutrientes en la fase de floración y fecundación, debido a una intensa actividad fisiológica que es sometida la planta, por lo que la falta de agua y nutrientes, en los 10 a 14 días antes de la aparición de los estigmas (cabellos) y la liberación de polen, disminuye considerablemente la producción de grano.

### **3.11. VARIEDADES E HÍBRIDOS MÁS IMPORTANTES**

**INIA (1993)**, menciona los híbridos y variedades para condiciones de Selva:

PM – 701

POEYT – 66

PENTA – 1070

MARGINAL 28 TROPICAL

PIMTE – INIA



### **3.11.1. Marginal 28 Tropical**

**INIPA (1984)**, nos informa que el maíz Marginal 28 Tropical fue formado basándose en maíces cristalinos dentados del Caribe y otras Regiones Bajas del Mundo, provenientes del centro internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y que fue introducido al trópico por el Programa Nacional de Maíz del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, siendo sus principales características: floración estimada entre 50 a 60 días del período vegetativo que es de 110 a 120 días, con una altura de 230 cm, puede producir mas de una mazorca por planta, grano de color amarillo rojizo, tiene una densidad de 50,000 plantas/Ha, con distanciamientos de 0.80 x 0.50 m, con un potencial de rendimiento de 8,000 Kg/Ha.

### **3.11.2. PIMTE – INIA**

**INIA (1996)**, reporta que éste híbrido triple resultó del cruzamiento entre una cruza simple y una línea pura. En 1990 se inició con la evaluación de líneas experimentales PIMLES. En 1992 en la E.E. “Vista Florida” se incrementaron las semillas de líneas promisorias de PIMLE 7, 11, 72, 77, 90, 91; de igual forma se generaron el PIMTE – INIA, siendo sus principales características: floración estimada entre 55 a 65 días, el período vegetativo es 120 días, con una altura de planta de 190 a 200 cm, puede producir más de una mazorca por planta, granos de color amarillo, tiene una densidad de 50,000 plantas/Ha con distanciamientos de 0.80 x 0.50 m, con potencial de rendimiento de 10,000 Kg/Ha.

### 3.11.3. Híbridos Sobresalientes 6 x 26

**HIDALGO (1998)**, evaluó 21 cruzas simples de la población 24 y 27 en la Estación Experimental "El Porvenir" Juan Guerra obteniendo los resultados con los siguientes híbridos:

<b>HÍBRIDO</b>	<b>RENDIMIENTO TM/Ha</b>
6 X 26	6570
PIMSE 3	6266
7 X 26	5932
7 X 60	5929
60 X 71	5866
PIMTE - INIAA	5792

**BAUTISTA (2000)**, en su ensayo de híbridos de maíz conducido bajo riego en la estación experimental "El Porvenir" en la localidad de Juan Guerra el año 2000, obtuvo los mejores rendimientos con los siguientes híbridos.

<b>HÍBRIDO</b>	<b>RENDIMIENTO TM/Ha</b>
PIMLE 72 X PIMLE 7	5897
PIMLE 77 X PIMLE 17	5674
PIMLE 71 X PIMLE 7	5662
PIMTE INIAA	5128
PIMLE 68 X PIMLE 69	5864
PIMLE 17 X PIMLE 68	5082

**ESCUDERO (2000)**, en rendimiento de híbridos comerciales de maíz amarillo duro conducido bajo riego en el distrito de Buenos Aires obtuvo los mejores rendimientos con los siguientes híbridos bajo la fórmula de fertilización de 138 – 46 – 50.

<b>HÍBRIDO</b>	<b>RENDIMIENTO TM/Ha</b>
AG – 612	6848
PIMTE – INIAA	4677
C – 425	6684
G´5423	6433
UIL STAR	6278

### **3.12. DESCRIPCIÓN VARIETAL DEL HÍBRIDO AG - 612**

**AGROCERES (1997 – 1998)**, nos brinda la siguiente información.

- Tipo de Híbrido : Triple precoz
- Procedencia : Boliviana
- %Germinación : 94.25%
- %Pureza : 99.57%
- Genealogía : Pedigre cerrado
- Rangos de Adaptación : 0 – 1500 m.s.n.m.
- Ámbito de desarrollo del cultivar : Trópico seco y húmedo
- Peso de 100 granos : 36 gramos
- Altura de Planta : 1.70 m
- Altura de Mazorca : 0.95 m
- Ángulo de Inserción de la Hoja : Mediano
- Color de la Panoja : Unicolor
- Sistema Radicular : Profundo y amplio
- Diámetro de tallos : Ovalado
- Tamaño de mazorcas : Grande
- Número de hileras/mazorca : 14 – 16
- Color de grano : Naranja

- Resistencia a la Tumbada : Excelente
- Potencial de rendimiento : 14,000 Kg/Ha
- Período vegetativo : 110 – 120 días
- Cobertura pulpas : Excelente
- Registro : Plagas y enfermedades

## **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1. MATERIALES**

#### **4.1.1 Descripción del Área del Experimento**

El presente trabajo se realizó en los meses de Marzo a Julio del 2000 (17 de Marzo al 30 de Julio).

El área donde se efectuó el trabajo experimental, se encuentra ubicado en los campos experimentales de la Empresa "San Fernando", distrito de Buenos Aires, sector "Santa Rosillo de Upaquihoa".

Los campos experimentales donde se desarrolló el experimento tiene la ubicación siguiente:

##### **Ubicación Política**

- |             |   |              |
|-------------|---|--------------|
| - Región    | : | San Martín   |
| - Provincia | : | Picota       |
| - Distrito  | : | Buenos Aires |

##### **Ubicación Geográfica**

- |                  |   |                      |
|------------------|---|----------------------|
| - Longitud Oeste | : | 76° 22'55''          |
| - Latitud Sur    | : | 06°48'15''           |
| - Altitud        | : | 215 m.s.n.m.         |
| - Zona de Vida   | : | Bosque Seco Tropical |

#### **4.1.2 Historia del Terreno**

El terreno donde se ejecutó el experimento fue utilizado desde el año 1985 – 1998 para el sembrío de pasto y la campaña 99 – I y 99 – II para el sembrío de soya y maíz.

#### 4.1.3 Datos Meteorológicos

Para el caso del presente estudio se han registrado datos, con instrumentos meteorológicos, de la Empresa San Fernando S.A. correspondiente a la zona de Buenos Aires, provincia de Picota y de la Estación Experimental "El Porvenir" en Juan Guerra. Los resultados de los datos meteorológicos registrados entre marzo y julio del año 2000 se presenta en el siguiente cuadro.

**CUADRO N° 01: Observaciones Meteorológicas de los meses de ejecución del experimento (Marzo – Julio 2000).**

MESES	TEMPERATURA (°C)(1)			PRECIPITACIÓN (mm/mes) (1)	HUMEDAD RELATIVA (%) (2)
	MIN.	MED.	MAX.		
MARZO	31.8	32.2	32.6	38.3	78
ABRIL	24.3	30.8	37.3	113.0	85
MAYO	23.4	28.0	32.6	67.4	82
JUNIO	23.1	27.5	32.0	53.0	78
JULIO	21.9	25.9	29.9	36.2	82
TOTAL	124.5	144.4	164.4	307.9	405
PROMEDIO	24.9	28.9	32.9		81

**FUENTE:**

(1) San Fernando S.A.

(2) SENAMHI 2000, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología  
Dirección Regional San Martín – Tarapoto.

#### 4.1.4 Características Edáficas

ONER (1983), de acuerdo al estudio detallado de suelos Huallaga Central, el área en estudio se encuentra ubicado en la formación fisiográfica de tierras medias, la clasificación natural de los suelos del sector de Buenos Aires menciona según SOIL TAXONOMY 1975 estos suelos pertenecen al orden Vertisol sub orden Ustert

gran grupo Cromustert Típico y según FAO (1974) pertenece al grupo Vertisol Crómico y serie Pastizal (Ps).

#### 4.1.5 Muestreo y Análisis de Suelo

Se procedió a tomar muestras al azar recorriendo el terreno en forma de zigzag, se realizó una muestra de suelo antes de la siembra, las muestras fueron tomadas a una profundidad de 20 cm (capa arable) las mismas que se remitieron al laboratorio de suelos de la UNSM para determinar sus propiedades físicas y químicas, las mismas que se muestra en el cuadro N° 02.

**CUADRO N° 02: Resultados del análisis Físico – Químico del suelo, antes de la siembra.**

PARÁMETRO	RESULTADOS	INTERPRE.	MÉTODO
Textura		Arcillosa	Hidrómetro de Boyoucos
Arena	30.8%		
Arcilla	43.6%		
Limo	25.6%		
D.a.	1.0 g/cm		Peso/Volumen
C.E.	2.3 mmhos/cm	Medio	Conductímetro
pH	8.16	Alcalino	Potenciómetro
Materia Orgánica	4.43%	Alto	Walkley Black Modif.
Fósforo Disponible	16.0 ppm	Medio	Ácido Ascórbico
Potasio Intercambiable	0.62 me/100g	Medio	Turbidumétrico de TFB
Ca + Mg Intercambiable	63.0 me/100g	Alto	Titulación con EDTA

**FUENTE :** *U.N.S.M. Facultad de Ciencias Agrarias, Laboratorio de Análisis Físico Químico de Suelos y Agua de Regadío.*

## 4.2. METODOLOGÍA

### 4.2.1 Diseño del Experimento

El diseño utilizado fue: Bloques Completamente Randomizado (BCR) con arreglo factorial  $3 \times 3 \times 3$  con 27 tratamientos y tres repeticiones por tratamiento.

**CUADRO N° 03: Análisis de varianza del Diseño.**

F. de V.	Grados de Libertad	
Bloques	$r-1$	2
Tratamientos	$t-1$	26
A(N)	$p-1$	2
B(P)	$q-1$	2
C(K)	$h-1$	2
AB(NP)	$(p-1)(q-1)$	4
AC(NK)	$(p-1)(h-1)$	4
BC(PK)	$(q-1)(h-1)$	4
ABC(NPK)	$(p-1)(q-1)(h-1)$	8
Error		52
Total	$pqr - 1$	80

**FUENTE: ROJAS T., M. 1991.**

### 4.2.2 Factores en Estudio

Se estudió la aplicación de N,  $P_2O_5$  y  $K_2O$  en 03 niveles de fertilización respectivamente: Bajo, Medio y Alto.

El siguiente cuadro presenta los factores en estudio y sus respectivos niveles de abonamiento utilizados.

**CUADRO N° 04: Descripción de los Factores.**

N°	NIVEL	N	P	K
		(N) Kg/Ha	(( $P_2O_5$ ) Kg/Ha	( $K_2O$ ) Kg/Ha
1	Bajo	120	20	30
2	Medio	140	46	50
3	Alto	160	80	80

### 4.2.3 Tratamientos Estudiados

Se utilizó como material de estudio el híbrido triple de maíz AG – 612; los tratamientos fueron 27, los cuales resultaron de la



combinación en forma aleatoria de los factores en estudio las cuales se muestran en el siguiente cuadro.

**CUADRO N° 05: Tratamientos Estudiados (Dosis de NPK)**

CLAVE	TRATAMIENTO	CLAVE	TRATAMIENTO
T <sub>1</sub>	120-20-30	T <sub>15</sub>	140-46-80
T <sub>2</sub>	120-20-50	T <sub>16</sub>	140-80-30
T <sub>3</sub>	120-20-80	T <sub>17</sub>	140-80-50
T <sub>4</sub>	120-46-30	T <sub>18</sub>	140-80-80
T <sub>5</sub>	120-46-50	T <sub>19</sub>	160-20-30
T <sub>6</sub>	120-46-80	T <sub>20</sub>	160-20-50
T <sub>7</sub>	120-80-30	T <sub>21</sub>	160-20-80
T <sub>8</sub>	120-80-50	T <sub>22</sub>	160-46-30
T <sub>9</sub>	120-80-80	T <sub>23</sub>	160-46-50
T <sub>10</sub>	140-20-30	T <sub>24</sub>	160-46-80
T <sub>11</sub>	140-20-50	T <sub>25</sub>	160-80-30
T <sub>12</sub>	140-20-80	T <sub>26</sub>	160-80-50
T <sub>13</sub>	140-46-30	T <sub>27</sub>	160-80-80
T <sub>14</sub>	140-46-50		

#### 4.2.4 Características Del Campo Experimental

El campo experimental tuvo las siguientes dimensiones.

##### a. Campo Experimental

Area total	:	4080.30	m <sup>2</sup>
Area Neta Experimental	:	3304.80	m
Area Entre Bloques	:	413.10	m <sup>2</sup>

##### b. De Los Bloques

N° de Bloques	:	4	
Area/Bloque	:	1101.6	m <sup>2</sup>
Area Total de Bloques	:	3304.8	m <sup>2</sup>
Area Neta Experiment/Bloque	:	642.6	m <sup>2</sup>
Distancia Entre Bloques	:	1.50	m

**c. De La Parcela**

N° de parcelas	:	81	
Area por parcela	:	40.80	m <sup>2</sup>
Area total de las parcelas	:	33.04.8	m <sup>2</sup>
Area neta Experim/parcela	:	23.8	m <sup>2</sup>
Distancia entre parcelas	:	0.85	m
N° de hileras/parcela	:	46	
N° de plantas/hilera	:	48	
N° de plantas/parcela	:	288	
N° hileras evaluadas	:	4	
N° plantas evaluadas/hilera	:	42	
N° plantas evaluadas/parcela	:	168	
Distanciamientos entre hileras	:	0.85	m
Distanciamientos entre golpes	:	0.50	m
N° golpes evaluados/hilera	:	14	

**d. Del Área Neta a Evaluar**

Para determinar el área neta experimental se utilizó la fórmula matemática:

$$\text{Área Experimental} = A + (B + A) \times C$$

Donde:

A = N° Surcos cosechados	:	4	
B = Longitud de Surco	:	7.0	m
C = Distancia entre surcos	:	0.85	m
D = Distancia entre golpes	:	0.50	m

### **4.3. CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO**

A continuación se detalla las labores realizadas durante la conducción del experimento.

#### **4.3.1 Trazado del Campo Experimental**

Encontradas las condiciones que requirió el presente trabajo de tesis, se procedió a trazar el campo experimental utilizando para tal el método del triángulo de Pitágoras (3-4-5) con ayuda de estacas, cordeles, winchas y jalones manteniendo la distribución y el distanciamiento especificado en el croquis N° 01 del anexo.

Para el establecimiento de las hileras se tuvo en cuenta en el área con pendiente la orientación en contra de la pendiente a su vez las sub parcelas experimentales se identificaron con claves a fin de controlar mejor la variabilidad por efecto de los diferentes factores que influenciaron durante el desarrollo del experimento; esta actividad se realizó el 12/03/00.

#### **4.3.2 Preparación del Terreno**

La preparación del terreno se realizó con maquinaria; realizando una primera pasada de rastra el 24/02/00 y una segunda el 11/03/00 a fin de tener un suelo bien suelto y mullido.

#### **4.3.3 Siembra**

Se realizó de manera tradicional a tacarpo en terreno seco el 17/03/00, utilizando semilla certificada del maíz híbrido AG – 612, la cantidad de semilla empleada fue 25 Kg/Ha, con 3 semillas/golpe a una profundidad de 3 – 5 cm con distanciamiento de entre surco de 0.85 m y entre golpe 0.50 m.

#### 4.3.4 Resiembra

La resiembra se realizó a los 8 días de la siembra al notarse la ausencia de algunas plántulas.

#### 4.3.5 Fertilización

Las cantidades de fertilizantes aplicados a las parcelas fueron determinados en base a las formulaciones establecidas en los tratamientos en estudio; la aplicación de los mismos se realizó en dos partes: la primera aplicación se realizó a los 10 días después de la siembra; en ésta fertilización se colocó media parte de la dosis total de nitrógeno con la dosis total de fósforo y potasio, la segunda aplicación de la dosis de nitrógeno se aplicó a los 30 días después de la siembra.

El abonamiento se realizó en base a los siguientes fertilizantes:

UREA	45% N
Fosfato Di Amónico	46% $P_2O_5$ y 18% de N
Sulfato de Potasio	52% $K_2O$
Sulfato de Amonio	21% N y 24% S

#### 4.3.6 Riego

Los riegos fueron complementarios a la ausencia de lluvias y se efectuaron 4 riegos mediante el sistema de riego por aspersión. Siendo las etapas críticas de agua en el maíz la germinación, floración y llenado de grano.

#### 4.3.7 Aporque

Esta labor se realizó a los 25 días después de la siembra con la finalidad de evitar el tumbado (Acame) y favorecer mayor aireación y humedad al suelo.

#### 4.3.8 Control de Malezas

Se realizaron dos deshierbos manuales únicos durante el desarrollo del experimento; la primera a los 11 días después de la siembra y el segundo a los 31 días después de la siembra indicando que la maleza más persistente en el área es el pepinillo (*Cucumis* sp).

#### 4.3.9 Control Fitosanitario

Durante el ciclo del cultivo se presentaron esporádicamente las siguientes plagas:

Gusano Cogollero : *Spodoptera frugiperda*

Cañero : *Diatraea saccharalis*

Para su control se hizo dos aplicaciones de PIRINEX a dosis de 0.125% (25 cc/mochila de 20Lt) más adherente FAENA a dosis de 0.05% (10cc) al momento que se observó la presencia del insecto plaga (Cogollero), posteriormente se aplicó DIPTEREX granulado en forma de desmanche dirigido al cogollo de la planta.

#### 4.3.10 Cosecha

Se realizó el 26 de julio de 2000 a 129 días después de la siembra cuando el total de los tratamientos habían alcanzado la madurez fisiológica (madurez de cosecha), procediendo manualmente

dentro de los cuatro surcos centrales de cada parcela experimental.

#### **4.4. PARÁMETROS EVALUADOS**

Este trabajo se ha realizado de acuerdo a normas establecidas por el Programa de Ensayos Internacionales de Maíz del CIMMYT (1998).

##### **4.4.1 Emergencia de Semillas**

Se registró el número de plantas emergidas a los 7 días después de la siembra dentro del área experimental de cada parcela. Los promedios de emergencia de cada parcela están dados en porcentajes.

##### **4.4.2 Plantas Establecidas**

A los 20 días de realizado la siembra se procedió a evaluar los 4 surcos centrales de cada parcela experimental para determinar el número total de plantas establecidas por tratamiento.

##### **4.4.3 Días a la Floración**

Se registró el número de días transcurridos desde la siembra hasta la fecha en el cual el 50% de las plantas del área experimental de los tratamientos mostraron que sus estigmas median de 2 a 3 cm.

##### **4.4.4 Altura de Planta**

Se escogió 10 plantas al azar de los cuatro surcos centrales de cada tratamiento y se procedió a medir la altura de cada planta hasta el nudo donde comienza la hoja bandera (90 días).

#### **4.4.5 Altura de Mazorca**

En las mismas plantas 10 plantas seleccionadas al azar se determinó la altura de mazorca, midiendo con una regla milimetrada desde la base de la planta hasta el nudo donde comienza la mazorca más alta (90 días).

#### **4.4.6 Acame de Raíz**

Se contaron el número de plantas por tratamiento al final del ciclo del cultivo (antes de la cosecha), que presentaron una inclinación de 30° o más a partir de la base de la planta.

#### **4.4.7 Acame de Tallo**

Se evaluó las plantas de cada tratamiento que presentaron tallos rotos por debajo de la mazorca.

#### **4.4.8 Cobertura de Mazorca**

Se registró el número de mazorcas de cada parcela que antes de la cosecha tenían expuesta alguna parte de ellas. La escala de calificación fue de 1 a 5.

1 = Excelente

2 = Regular

3 = Punta Expuesta

4 = Grano Expuesto

5 = Completamente Inaceptable

#### **4.4.9 Número de plantas Cosechadas**

Días antes de la cosecha se registró el total de plantas existentes en cada parcela experimental sin considerar si la planta tenía una, dos o ninguna mazorca.

#### 4.4.10 Porcentaje de Humedad

Se tomaron diez mazorcas de cada parcela experimental y se desgranó 2 hileras de cada mazorca; se mezcló el grano obtenido y con esta muestra a granel se determinó el porcentaje de humedad de grano al momento de la cosecha. Para determinar la humedad de grano se utilizó un medidor de humedad portátil.

#### 4.4.11 Rendimiento de Grano

Para determinar el rendimiento de grano se hizo el análisis de 14% de H° en base al peso de la mazorca al momento de la cosecha. Para estimar el rendimiento en TM/Ha se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Rdto TM/Ha} = \frac{10}{\text{Área de Parcela}} \times P_c \times H^\circ \times FF$$

Donde:

$P_c$  = Peso de la Cosecha de Campo

$H^\circ = 10 - H^\circ \text{ a la Cosecha}/86$

$$ID = \text{Índice de Desgrane} = \frac{\text{Peso de Grano/Mazorca}}{\text{Peso de Mazorca}}$$

#### 4.4.12 Peso de Campo

Después de cosechar las plantas del área experimental de cada parcela, se procedió a pesar las mazorcas, determinando el peso en Kg/tratamiento.

#### 4.4.13 Índice de Desgrane

Después de registrar el peso de campo se procedió a tomar al azar 10 mazorcas las que fueron peladas y luego se las desgranó para



proceder al pesado de los granos y determinar el peso promedio de la mazorca. Para calcular el índice de desgrane se utilizó la siguiente fórmula.

$$ID = \frac{\text{Peso Promedio de Grano/Mazorca}}{\text{Peso Promedio de una Mazorca}}$$

#### 4.4.14 Número de Mazorcas Cosechadas

Se contabilizó el número de mazorcas cosechadas del área experimental de cada parcela, incluyendo mazorcas podridas y pequeñas.

#### 4.4.15 Pudrición de Mazorcas

En cada parcela se calificó la intensidad de pudriciones de mazorca y de grano causadas por Hongos. La escala de calificación fue de 1 a 5, equivalentes a los siguientes porcentajes de infección.

Grado % de Pudrición

1 = 0% de granos infectados

2 = 10% de granos infectados

3 = 20% de granos infectados

4 = 30% de granos

5 = 40% o más de granos infectados

Para determinar la intensidad porcentual de pudrición se utilizó la siguiente fórmula.

$$\% IP = \frac{\sum (N^{\circ} ME \times G^{\circ})}{N^{\circ} G^{\circ} \times N^{\circ} TP}$$

N° ME	:	N° de mazorcas enfermas
G°	:	Grado
N° G°	:	N° de granos
N° TP	:	N° total de plantas cosechadas

- Diseminación de Pudrición: se determinó en el total de mazorcas cosechadas de cada una de las parcelas, mediante la fórmula:

$$\%D = \frac{d}{N^{\circ} MZA} \times 100$$

Donde:

% D = Porcentaje de Diseminación de Pudrición

d = N° Mazorcas con Pudrición

N° MZA = N° Mazorcas total a la cosecha

#### 4.4.16 Análisis Económico

Se hizo el análisis económico comparando costos de producción con el rendimiento de cada tratamiento.

Se utilizó la siguiente fórmula citada por DEL AGUILA (1994)

$$VBP = axb$$

$$VNP = c - d$$

$$\text{Utilidad/Kg} = e/a$$

$$\text{Relación Beneficio Costo} = c/d$$

$$\text{Rentabilidad} = (e/d) \times 100$$

Donde:

a = Rendimiento por Ha

b = Precio/Kg

c = Ingreso Total

d = Costo Total de Producción

e = Ingreso Neto

## V. RESULTADOS

### 5.1 Número de Plantas Establecidas a los 20 Días

**Cuadro N° 06: Análisis de Varianza para el número de plantas establecidas a los 20 días (Datos Transformados según  $\sqrt{X}$ )**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	SIGNIFICANCIA
BLOQUES	2	0.859	0.430	3.1990	
A(DOSIS DE N)	2	0.320	0.160	1.1901	N.S.
B(DOSIS DE P)	2	0.181	0.091	0.6750	N.S.
C(DOSIS DE K)	2	0.007	0.004	0.0264	N.S.
AB	4	1.687	0.422	3.1405	*
BC	4	0.715	0.179	1.3317	N.S.
CA	4	0.218	0.055	0.4064	N.S.
ABC	8	1.348	0.169	1.2547	N.S.
ERROR	52	6.985	0.134		
TOTAL	80	12.322			

C.V. = 3.04 %

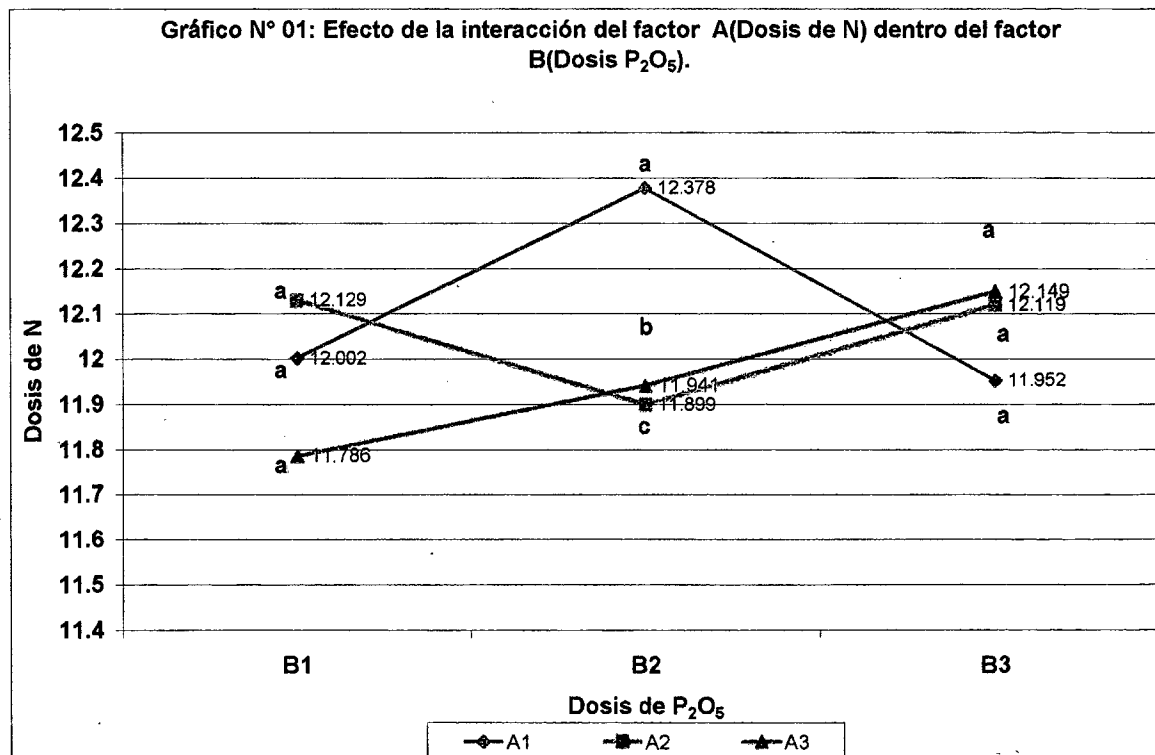
$\bar{X} = 12.039$

$R^2 = 43.3\%$

N. S. = No existe diferencia estadística

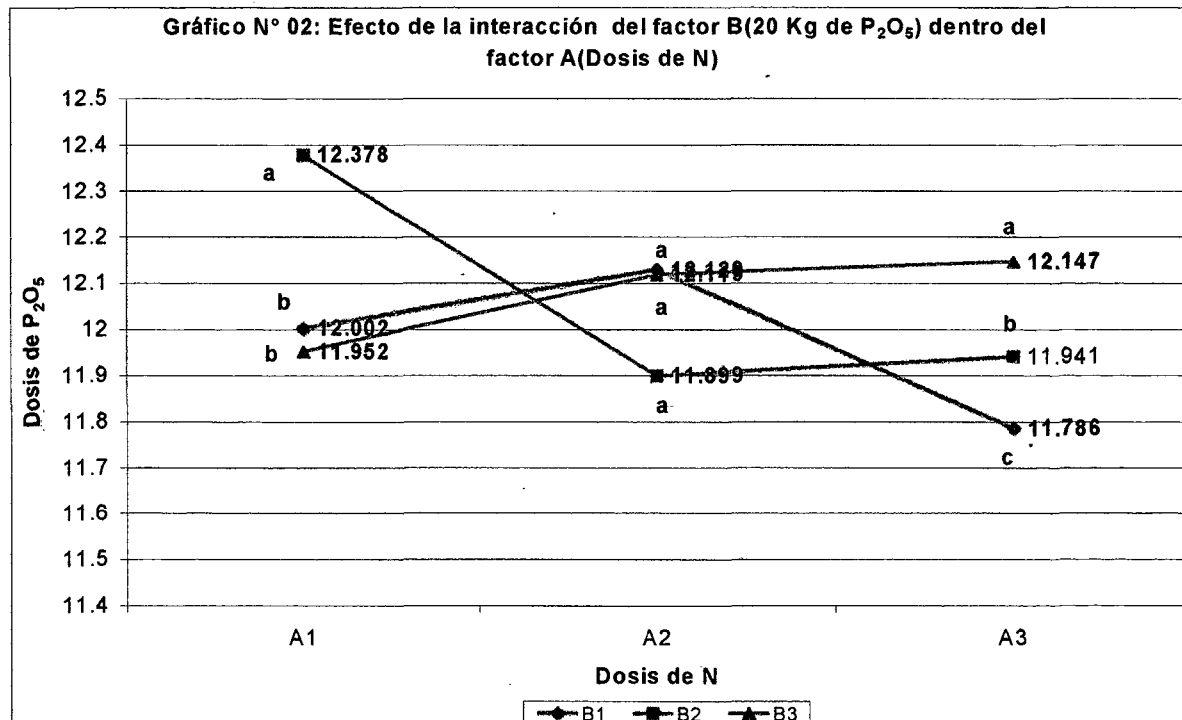
**Cuadro N° 07: Prueba múltiple de Duncan para el efecto de la interacción del factor A(Dosis de N) dentro del factor B(Dosis  $P_2O_5$ ).**

En B <sub>1</sub> (20 Kg de $P_2O_5$ )				En B <sub>2</sub> (46 Kg de $P_2O_5$ )				En B <sub>3</sub> (80 Kg de $P_2O_5$ )			
TRAT.	CLAVE	PROMEDIO	DUN.	TRAT.	CLAVE	PROMEDIO	DUN.	TRAT.	CLAVE	PROMEDIO	DUN.
A <sub>2</sub>	140 Kg/Ha	12.129	a	A <sub>1</sub>	120 Kg/Ha	12.378	a	A <sub>3</sub>	160 Kg/Ha	12.149	a
A <sub>1</sub>	120 Kg/Ha	12.002	a	A <sub>3</sub>	160 Kg/Ha	11.941	b	A <sub>2</sub>	140 Kg/Ha	12.119	a
A <sub>3</sub>	160 Kg/Ha	11.786	a	A <sub>2</sub>	140 Kg/Ha	11.899	c	A <sub>1</sub>	120 Kg/Ha	11.952	a



**Cuadro N° 08: Prueba de Duncan para el efecto de la interacción del factor B(20 Kg de  $P_2O_5$ ) dentro del factor A(Dosis de N)**

En A <sub>1</sub> (120 Kg N /Ha)				En A <sub>2</sub> (140 Kg N /Ha)				En A <sub>3</sub> (160 Kg N /Ha)			
TRAT.	CLAVE	PROMEDIO	DUN.	TRAT.	CLAVE	PROMEDIO	DUN.	TRAT.	CLAVE	PROMEDIO	DUN.
B <sub>2</sub>	46 Kg/Ha	12.378	a	B <sub>1</sub>	20 Kg/Ha	12.129	a	B <sub>3</sub>	80 Kg/Ha	12.147	a
B <sub>1</sub>	20 Kg/Ha	12.002	b	B <sub>3</sub>	80 Kg/Ha	12.119	a	B <sub>2</sub>	46 Kg/Ha	11.941	b
B <sub>3</sub>	80 Kg/Ha	11.952	b	B <sub>2</sub>	46 Kg/Ha	11.899	a	B <sub>1</sub>	20 Kg/Ha	11.786	c



**Cuadro N° 09: Prueba de Duncan para el efecto de los tratamientos del factor C(Dosis de K<sub>2</sub>O)**

TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN	PROMEDIO	DUNCAN (0.05)
C <sub>3</sub>	80 de K <sub>2</sub> O Kg/Ha	12.052	a
C <sub>1</sub>	30 de K <sub>2</sub> O Kg/Ha	12.036	a
C <sub>2</sub>	50 de K <sub>2</sub> O Kg/Ha	12.030	a

## 5.2 Número de Plantas a la Cosecha

**Cuadro N° 10: Número de plantas a la cosecha (Datos transformados según  $\sqrt{X}$ ).**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	SIGNIFICANCIA
BLOQUES	2	0.586	0.293	1.5691	
A(DOSIS DE N)	2	0.100	0.050	0.2676	N.S.
B(DOSIS DE P)	2	0.535	0.268	1.4327	N.S.
C(DOSIS DE K)	2	0.037	0.019	0.0995	N.S.
AB	4	1.412	0.353	1.8893	N.S.
BC	4	0.526	0.132	0.7039	N.S.
CA	4	0.467	0.117	0.6241	N.S.
ABC	8	1.579	0.197	1.0558	N.S.
ERROR	52	9.718	0.187		
TOTAL	80	14.961			

C.V. = 3.99 %

$\bar{X} = 10.837$

$R^2 = 35.04 \%$

**Cuadro N° 11: Prueba de Duncan para el número de plantas a la cosecha**

<b>N° de Orden</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Clave (Fórmula)</b>	<b>Promedio</b>	<b>Duncan (0.05)</b>
1	T <sub>12</sub>	140-20-80	11.19	a
2	T <sub>16</sub>	140-80-30	11.14	a
3	T <sub>26</sub>	160-80-50	11.11	a
4	T <sub>27</sub>	160-80-80	11.06	a
5	T <sub>20</sub>	160-20-50	11.05	a
6	T <sub>6</sub>	120-46-80	11.04	a
7	T <sub>3</sub>	120-20-80	11.03	a
8	T <sub>10</sub>	140-20-30	11.02	ab
9	T <sub>22</sub>	140-20-80	10.98	ab
10	T <sub>1</sub>	120-20-30	10.97	ab
11	T <sub>2</sub>	120-20-50	10.96	ab
12	T <sub>4</sub>	120-46-30	10.93	ab
13	T <sub>11</sub>	140-20-50	10.91	ab
14	T <sub>7</sub>	120-80-30	10.88	ab
15	T <sub>8</sub>	120-80-50	10.87	ab
16	T <sub>25</sub>	160-80-30	10.86	ab
17	T <sub>17</sub>	140-80-50	10.84	ab
18	T <sub>14</sub>	140-46-50	10.78	ab
19	T <sub>23</sub>	160-46-50	10.7	ab
20	T <sub>9</sub>	120-80-80	10.69	ab
21	T <sub>21</sub>	160-20-80	10.69	ab
22	T <sub>18</sub>	140-80-80	10.69	ab
23	T <sub>24</sub>	160-46-80	10.63	ab
24	T <sub>5</sub>	120-46-50	10.59	ab
25	T <sub>13</sub>	140-46-30	10.43	ab
26	T <sub>15</sub>	140-46-80	10.42	ab
27	T <sub>19</sub>	160-20-30	10.16	b



### 5.3 Porcentaje de Humedad de Grano a la Cosecha

**Cuadro N° 12: Análisis de varianza para el porcentaje de humedad de grano a la cosecha (Datos transformados  $\text{Sen}^{-1}\sqrt{X}$ )**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	SIGNIFICANCIA
BLOQUES	2	3.958	1.979	9.4210	
A(DOSIS DE N)	2	1.346	0.643	3.2030	*
B(DOSIS DE P)	2	0.295	0.147	0.7009	N.S.
C(DOSIS DE K)	2	0.418	0.209	0.9958	N.S.
AB	4	0.696	0.174	0.8282	N.S.
BC	4	0.554	0.138	0.6587	N.S.
CA	4	4.561	1.140	5.4276	*
ABC	8	3.319	0.415	1.9746	N.S.
ERROR	52	10.924	0.210		
TOTAL	80	26.071			

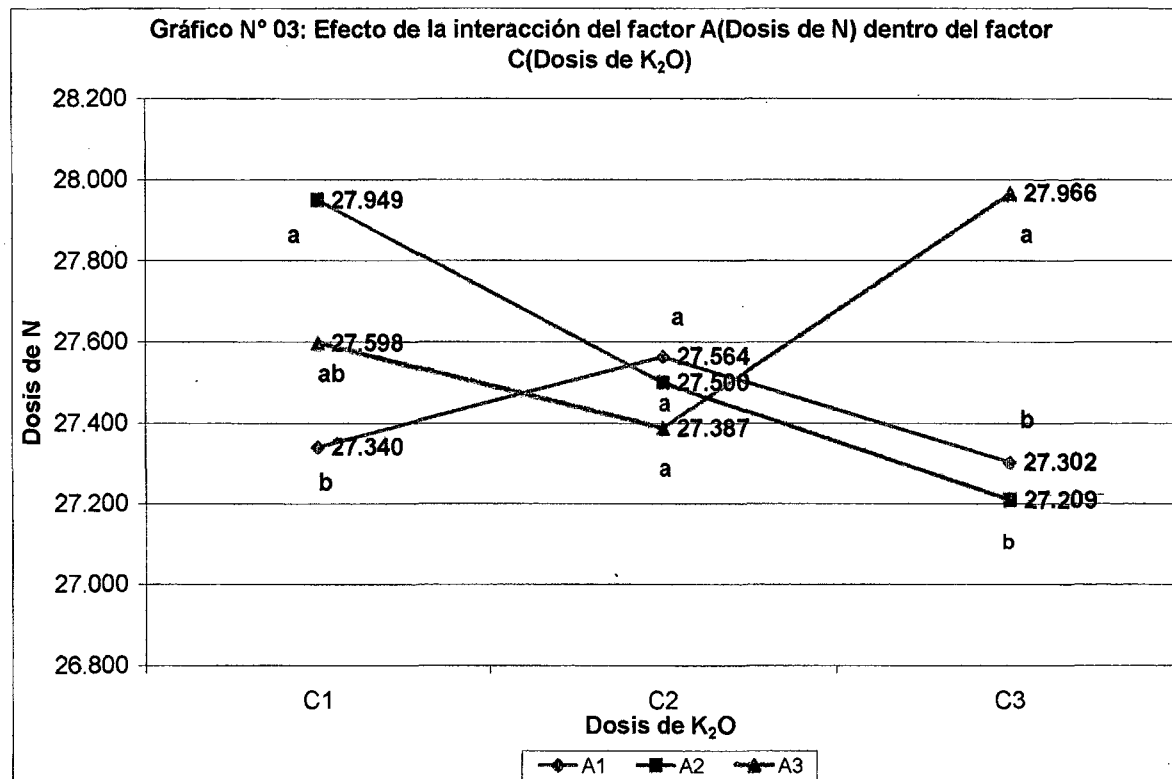
C.V. = 1.66 %

$\bar{X} = 27.58$

$R^2 = 58.10 \%$

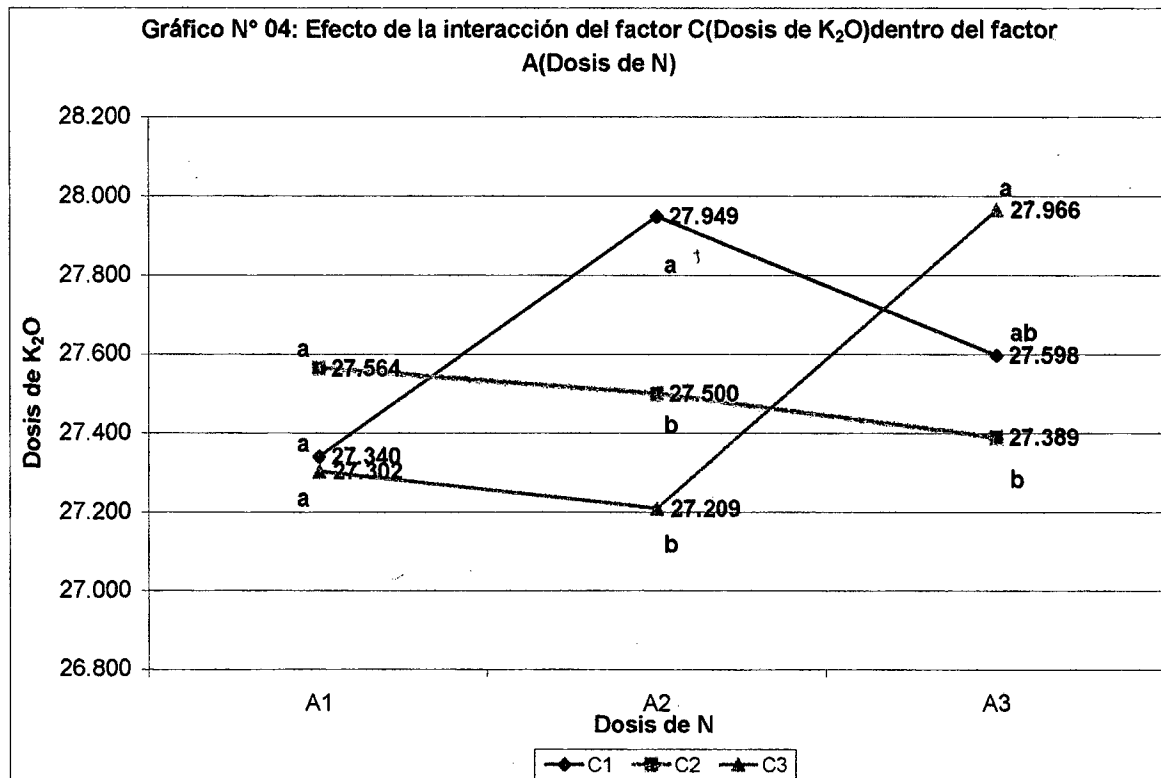
Cuadro N° 13: Prueba de Duncan para el efecto de la interacción del factor A(Dosis de N) dentro del factor C(Dosis de K<sub>2</sub>O)

C <sub>1</sub> (30 Kg de K <sub>2</sub> O)				C <sub>2</sub> (50 Kg de K <sub>2</sub> O)				C <sub>3</sub> (80 Kg de K <sub>2</sub> O)			
TRAT.	CLAVE	PROMEDIO	DUN.	TRAT.	CLAVE	PROMEDIO	DUN.	TRAT.	CLAVE	PROMEDIO	DUN.
A <sub>2</sub>	140 Kg/Ha	27.949	a	A <sub>1</sub>	120 Kg/Ha	27.564	a	A <sub>3</sub>	160 Kg/Ha	27.966	a
A <sub>3</sub>	160 Kg/Ha	27.598	ab	A <sub>2</sub>	140 Kg/Ha	27.500	a	A <sub>1</sub>	120 Kg/Ha	27.302	b
A <sub>1</sub>	120 Kg/Ha	27.340	b	A <sub>3</sub>	160 Kg/Ha	27.387	a	A <sub>2</sub>	140 Kg/Ha	27.209	b



Cuadro N° 14: Prueba de Duncan para el efecto de la interacción del factor C(Dosis de K<sub>2</sub>O)dentro del factor A(Dosis de N)

En A <sub>1</sub> (120 Kg N /Ha)				En A <sub>2</sub> (140 Kg N /Ha)				En A <sub>3</sub> (160 Kg N /Ha)			
TRAT.	CLAVE	PROMEDIO	DUN.	TRAT.	CLAVE	PROMEDIO	DUN.	TRAT.	CLAVE	PROMEDIO	DUN.
C <sub>2</sub>	50 Kg/Ha	27.564	a	C <sub>1</sub>	30 Kg/Ha	27.949	a	C <sub>3</sub>	80 Kg/Ha	27.966	a
C <sub>1</sub>	30 Kg/Ha	27.340	a	C <sub>2</sub>	50 Kg/Ha	27.500	b	C <sub>1</sub>	30 Kg/Ha	27.598	ab
C <sub>3</sub>	80 Kg/Ha	27.302	a	C <sub>3</sub>	80 Kg/Ha	27.209	b	C <sub>2</sub>	50 Kg/Ha	27.389	b



**Cuadro N° 15: Prueba de duncan para el efecto de los tratamientos del factor B(Dosis de  $P_2O_5$ )**

TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN	PROMEDIO	DUNCAN (0.05)
B <sub>1</sub>	20 de $P_2O_5$ Kg/Ha	27.664	a
B <sub>2</sub>	46 de $P_2O_5$ Kg/Ha	27.551	a
B <sub>3</sub>	80 de $P_2O_5$ Kg/Ha	27.526	a

#### 5.4 Número Total de Mazorcas a la Cosecha

**Cuadro N° 16: Análisis de varianza para el número total de mazorcas a la cosecha (Datos Transformados por  $\sqrt{X}$ ).**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	SIGNIFICANCIA
BLOQUES	2	0.027	0.013	0.0868	
A(DOSIS DE N)	2	0.371	0.185	1.2121	N.S.
B(DOSIS DE P)	2	0.073	0.037	0.2393	N.S.
C(DOSIS DE K)	2	0.104	0.052	0.3413	N.S.
AB	4	1.687	0.422	2.7571	*
BC	4	0.182	0.045	0.2972	N.S.
CA	4	0.312	0.078	0.5098	N.S.
ABC	8	1.454	0.182	1.1877	N.S.
ERROR	52	7.956	0.153		
TOTAL	80	12.165			

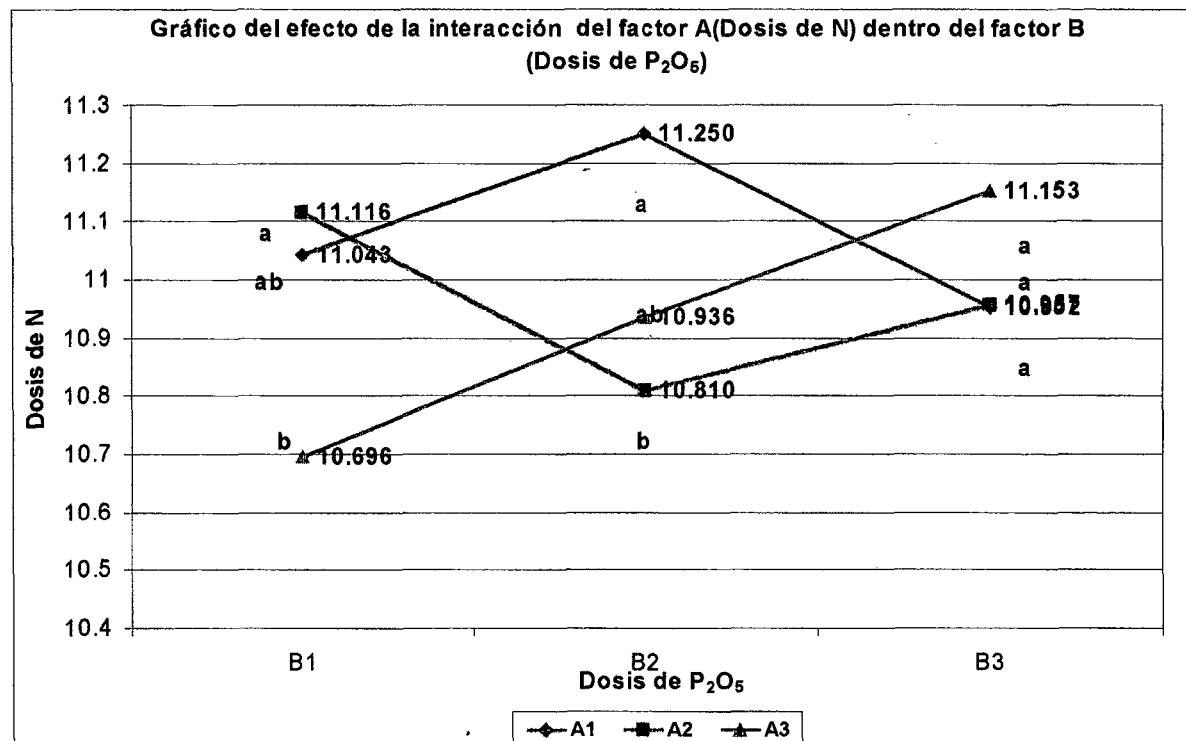
C.V. = 3.56 %

$\bar{X}$  = 10.991

$R^2$  = 34.6 %

**Cuadro N° 17: Prueba de Duncan para el efecto de la interacción del factor A(Dosis de N) dentro del factor B (Dosis de  $P_2O_5$ )**

En B <sub>1</sub> (20 Kg de $P_2O_5$ )				En B <sub>2</sub> (46 Kg de $P_2O_5$ )				En B <sub>3</sub> (80 Kg de $P_2O_5$ )			
TRAT.	CLAVE	PROMEDIO	DUN.	TRAT.	CLAVE	PROMEDIO	DUN.	TRAT.	CLAVE	PROMEDIO	DUN.
A <sub>2</sub>	140 Kg/Ha	11.116	a	A <sub>1</sub>	120 Kg/Ha	11.250	a	A <sub>3</sub>	160 Kg/Ha	11.153	a
A <sub>1</sub>	120 Kg/Ha	11.043	ab	A <sub>3</sub>	160 Kg/Ha	10.936	ab	A <sub>1</sub>	120 Kg/Ha	10.962	a
A <sub>3</sub>	160 Kg/Ha	10.696	b	A <sub>2</sub>	140 Kg/Ha	10.810	b	A <sub>2</sub>	140 Kg/Ha	10.957	a



**Cuadro N° 18: Prueba de Duncan para el efecto de la interacción del factor B(Dosis de  $P_2O_5$ ) dentro del factor A (Dosis de N)**

En A <sub>1</sub> (120 Kg N /Ha)				En A <sub>2</sub> (140 Kg N /Ha)				En A <sub>3</sub> (160 Kg N /Ha)			
TRAT.	CLAVE	PROMEDIO	DUN.	TRAT.	CLAVE	PROMEDIO	DUN.	TRAT.	CLAVE	PROMEDIO	DUN.
B <sub>2</sub>	46 Kg/Ha	11.250	a	B <sub>1</sub>	20 Kg/Ha	11.116	a	B <sub>3</sub>	80 Kg/Ha	11.153	a
B <sub>1</sub>	20 Kg/Ha	11.043	a	B <sub>3</sub>	80 Kg/Ha	10.957	a	B <sub>1</sub>	20 Kg/Ha	10.962	a
B <sub>3</sub>	80 Kg/Ha	10.962	a	B <sub>2</sub>	46 Kg/Ha	10.81	a	B <sub>2</sub>	46 Kg/Ha	10.937	a

**Cuadro N° 19: Prueba de Duncan para el efecto de los tratamientos del factor C(Dosis de K<sub>2</sub>O).**

TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN	PROMEDIO	DUNCAN (0.05)
C <sub>2</sub>	50 Kg K <sub>2</sub> O /Ha	11.041	a
C <sub>1</sub>	30 Kg K <sub>2</sub> O /Ha	10.973	a
C <sub>3</sub>	80 Kg K <sub>2</sub> O /Ha	10.959	a

### 5.5 Rendimiento en Kg/ha

**Cuadro N° 20: Análisis de varianza para el rendimiento en Kg/Ha**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	SIGNIFICANCIA
BLOQUES	2	0.685	0.342	0.9283	
A(DOSIS DE N)	2	1.172	0.586	1.5892	N.S.
B(DOSIS DE P)	2	1.159	0.580	1.5712	N.S.
C(DOSIS DE K)	2	0.494	0.247	0.6693	N.S.
AB	4	1.273	0.318	0.8626	N.S.
BC	4	0.406	0.102	0.2752	N.S.
CA	4	2.072	0.518	1.4045	N.S.
ABC	8	0.952	0.119	0.3227	N.S.
ERROR	52	19.181	0.369		
TOTAL	80	27.394			

C.V. = 9.17 %

$\bar{X}$  = 6.62

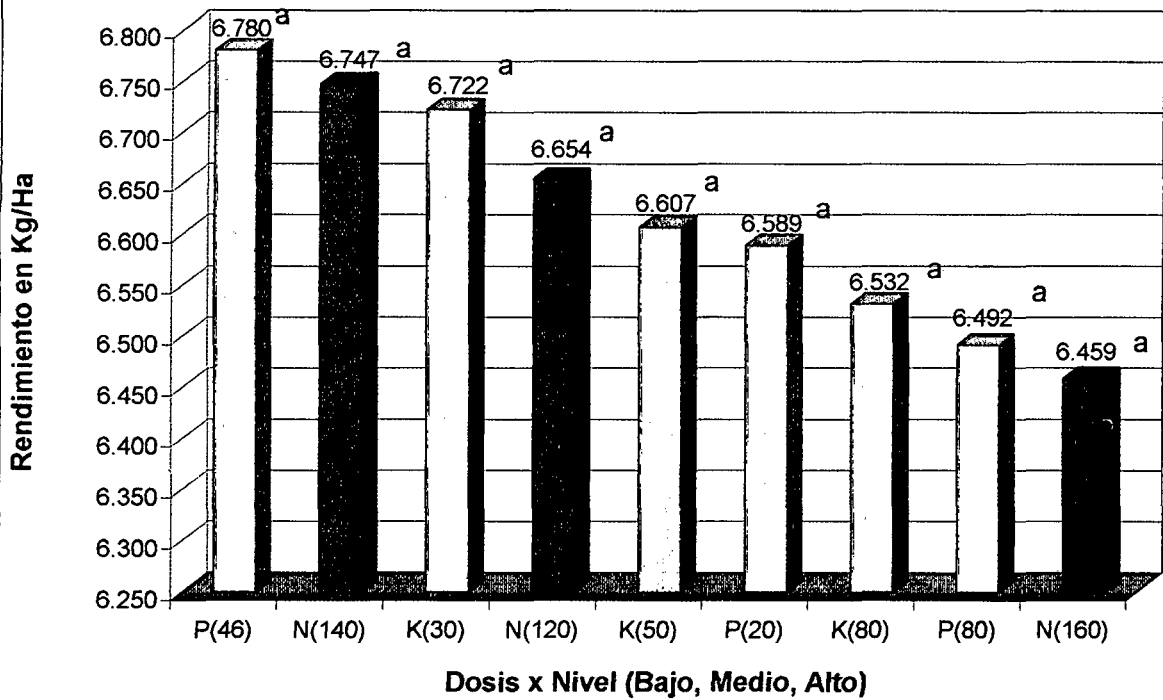
R<sup>2</sup> = 30.0 %

**Cuadro N° 21: Prueba de Duncan para el rendimiento en Kg/Ha**

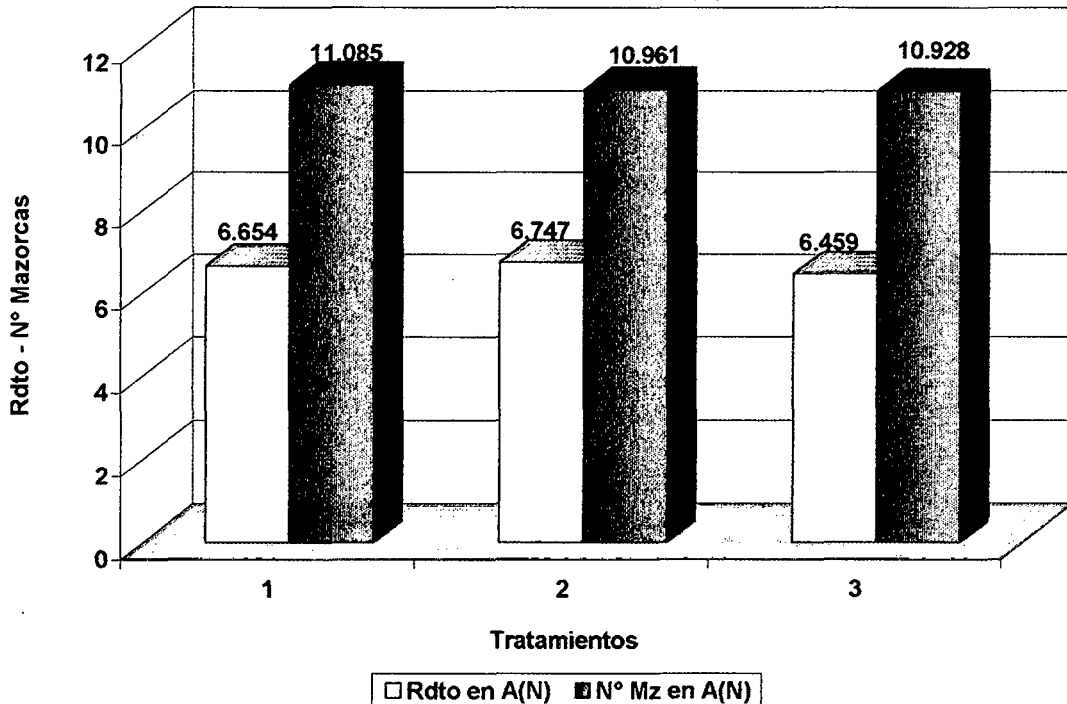
N° de Orden	Tratamiento	Clave (Fórmula)	Promedio	Duncan (0.05)
1	T <sub>13</sub>	140-46-30	7.455	a
2	T <sub>14</sub>	140-46-50	7.104	ab
3	T <sub>10</sub>	140-20-30	7.080	ab
4	T <sub>6</sub>	120-46-80	6.870	ab
5	T <sub>1</sub>	120-20-30	6.865	ab
6	T <sub>16</sub>	140-80-30	6.849	ab
7	T <sub>11</sub>	140-20-50	6.821	ab
8	T <sub>15</sub>	140-46-80	6.802	ab
9	T <sub>8</sub>	120-80-50	6.798	ab
10	T <sub>9</sub>	120-80-80	6.714	ab
11	T <sub>27</sub>	160-80-80	6.700	ab
12	T <sub>2</sub>	120-20-50	6.694	ab
13	T <sub>22</sub>	160-46-30	6.636	ab
14	T <sub>5</sub>	120-46-50	6.627	ab
15	T <sub>23</sub>	160-46-50	6.615	ab
16	T <sub>21</sub>	160-20-80	6.504	ab
17	T <sub>4</sub>	120-46-30	6.502	ab
18	T <sub>7</sub>	120-80-30	6.423	ab
19	T <sub>19</sub>	160-20-30	6.415	ab
20	T <sub>24</sub>	160-46-80	6.408	ab
21	T <sub>3</sub>	120-20-80	6.397	ab
22	T <sub>26</sub>	160-80-50	6.302	ab
23	T <sub>20</sub>	160-20-50	6.278	ab
24	T <sub>25</sub>	160-80-30	6.270	ab
25	T <sub>12</sub>	140-20-80	6.246	ab
26	T <sub>17</sub>	140-80-50	6.227	b
27	T <sub>18</sub>	140-80-80	6.142	b



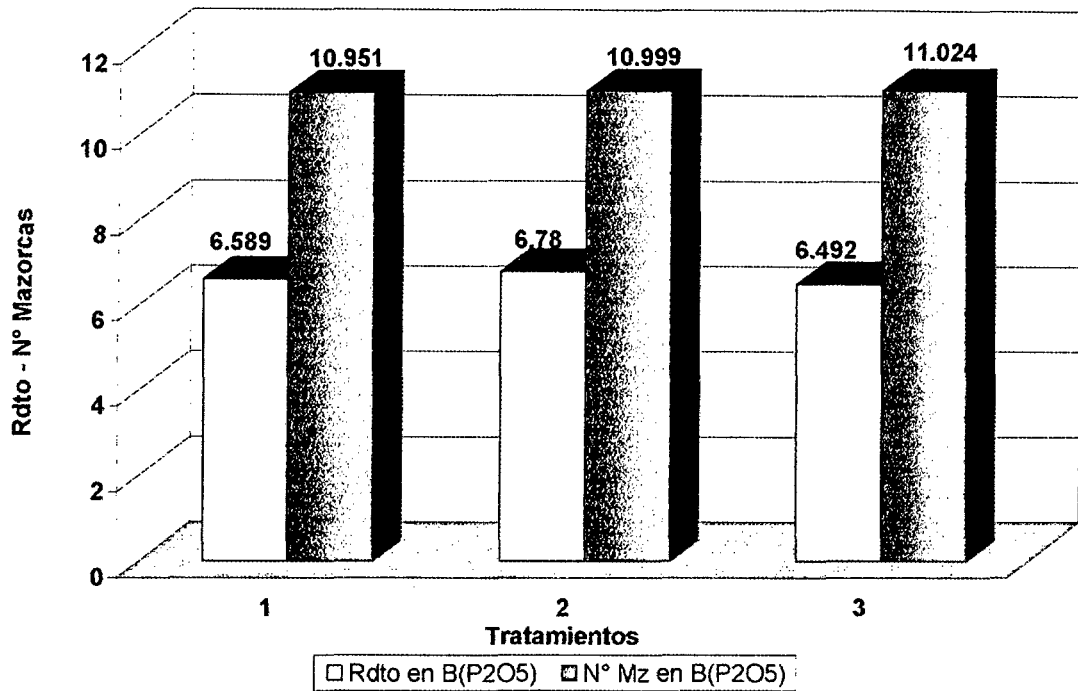
**Gráfico N° 06: Análisis del Rendimiento Según el Promedio por Factores en Estudio**



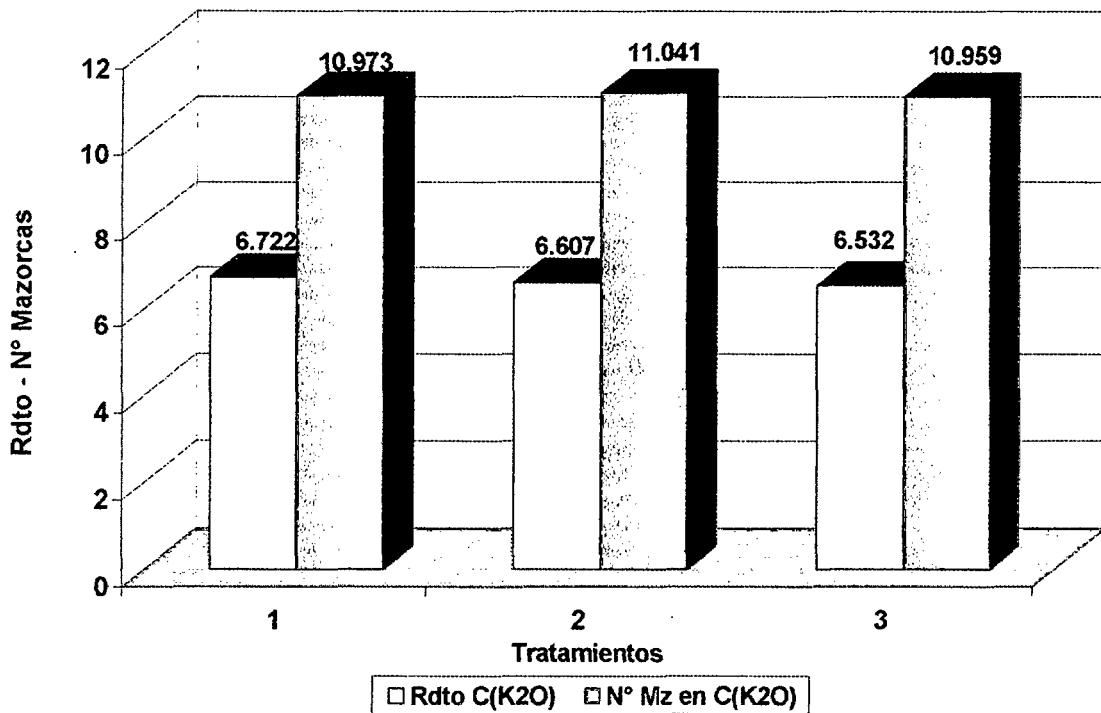
**Gráfico N° 07: Rdto Vs. Número de Mazorcas a la cosecha para el promedio de los tratamientos del factor A(N)**



**Gráfico N° 08: Rdto Vs. Número de mazorcas a la cosecha para el promedio de los tratamientos del factor B(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)**



**Gráfico N° 09: Rdto Vs. Número de mazorcas a la cosecha para el promedio de los tratamientos del factor C(K<sub>2</sub>O)**



Cuadro N° 22: Análisis Económico de los Tratamientos Evaluados

TRATAMIENTO	a)RDTO Kg/Ha	b)COSTO Kg/SI.	c)VBP. (a x b) EN SI.	d)COS T. DE PROD. EN SI.	e)VNP (c - d) EN SI.	f)UTIL/Kg (e/a)	g)RELAC. B+C (c/d)	h)RENTABILIDAD (e/d) x 100 (%)
T <sub>1</sub>	6864.00	0.35	2402.40	1998.33	404.07	0.06	1.20	20.22
T <sub>2</sub>	6694.00	0.35	2342.90	2049.98	292.92	0.04	1.14	14.29
T <sub>3</sub>	6397.00	0.35	2238.95	2128.18	110.77	0.02	1.05	5.20
T <sub>4</sub>	6502.00	0.35	2275.70	2045.35	230.35	0.04	1.11	11.26
T <sub>5</sub>	6627.00	0.35	2319.45	2090.70	228.75	0.03	1.11	10.94
T <sub>6</sub>	6870.00	0.35	2404.50	2211.14	193.36	0.03	1.09	8.74
T <sub>7</sub>	6423.00	0.35	2248.05	2124.06	123.99	0.02	1.06	5.84
T <sub>8</sub>	6797.00	0.35	2378.95	2190.58	188.37	0.03	1.09	8.60
T <sub>9</sub>	6714.00	0.35	2349.90	2283.71	66.19	0.01	1.03	2.90
T <sub>10</sub>	7080.00	0.35	2478.00	2077.88	400.12	0.06	1.19	19.26
T <sub>11</sub>	6821.00	0.35	2387.35	2128.02	259.33	0.04	1.12	12.19
T <sub>12</sub>	6246.00	0.35	2186.10	2201.51	-15.41	0.00	0.99	-0.70
T <sub>13</sub>	7455.00	0.35	2609.25	2147.93	461.32	0.06	1.21	21.48
T <sub>14</sub>	7104.00	0.35	2486.40	2196.51	289.89	0.04	1.13	13.20
T <sub>15</sub>	6802.00	0.35	2380.70	2274.69	106.01	0.02	1.05	4.66
T <sub>16</sub>	6849.00	0.35	2397.15	2195.87	201.28	0.03	1.09	9.17
T <sub>17</sub>	6227.00	0.35	2179.45	2239.86	-60.41	-0.01	0.97	-2.70
T <sub>18</sub>	6142.00	0.35	2149.70	2332.96	-183.26	-0.03	0.92	-7.86
T <sub>19</sub>	6415.00	0.35	2245.25	2118.38	126.87	0.02	1.06	5.99
T <sub>20</sub>	6278.00	0.35	2197.30	2170.59	26.71	0.00	1.01	1.23
T <sub>21</sub>	6504.00	0.35	2276.40	2268.96	7.44	0.00	1.00	0.33
T <sub>22</sub>	6636.00	0.35	2322.60	2175.29	147.31	0.02	1.07	6.77
T <sub>23</sub>	6615.00	0.35	2315.25	2229.47	85.78	0.01	1.04	3.85
T <sub>24</sub>	6408.00	0.35	2242.80	2320.49	-77.69	-0.01	0.97	-3.35
T <sub>25</sub>	6270.00	0.35	2194.50	2225.87	-31.37	-0.01	0.99	-1.41
T <sub>26</sub>	6302.00	0.35	2205.70	2293.66	-87.96	-0.01	0.96	-3.83
T <sub>27</sub>	6700.00	0.35	2345.00	2406.24	-61.24	-0.01	0.97	-2.55

## VI. DISCUSIÓN



### 6.1 Del Número de Plantas Establecidas a los 20 Días

En los cuadros 6, 7, 8 y 9 de resultados se anotan el análisis de varianza y la prueba múltiple de Duncan para la interacción de los factores A(Dosis de N)xB(Dosis de  $P_2O_5$ ) y la prueba Múltiple de Duncan para el efecto de los tratamientos del factor C(Dosis de  $K_2O$ ) respectivamente.

La prueba de Duncan para el efecto de la interacción de los tratamientos del factor A(Dosis de N) dentro del factor B(Dosis de  $P_2O_5$ ) en el cuadro N° 07, arrojó diferencia significativa del tratamiento A1(120 Kg N/Ha) respecto a los tratamientos A<sub>3</sub> y A<sub>2</sub> con 160 y 140 Kg de N/Ha cuando estos se mezclaron con el tratamiento B<sub>2</sub> (46 Kg de  $P_2O_5$ ). Por otro lado, en el cuadro N° 08 se observa que la interacción de los tratamientos del factor B(dosis de  $P_2O_5$ ) dentro del factor A(Dosis de N/Ha) es significativo estadísticamente en la dosis A1(120 Kg de N/Ha) donde el tratamiento B<sub>2</sub> con 46 Kg de  $P_2O_5$ /Ha supera estadísticamente a los tratamientos B<sub>1</sub> y B<sub>3</sub> con 20 y 80 Kg de  $P_2O_5$  respectivamente. Así mismo, en la dosis A<sub>3</sub> (160 Kg de N/Ha) se observa la diferencia estadística significativa del tratamiento B<sub>3</sub> con 80 Kg de  $P_2O_5$ /Ha sobre los tratamientos B<sub>2</sub> y B<sub>1</sub> con 46 y 20 Kg de  $P_2O_5$ /Ha respectivamente.

En el cuadro N° 09 se observa que los promedios de los tratamientos del factor C(Dosis de  $K_2O$ /Ha) no difieren estadísticamente entre sí.

Indican que la aplicación de fertilizantes con dosis mayores a 120 Kg de N/Ha y dosis mayores y/o menores a 46 Kg de  $P_2O_5$ /Ha habrían afectado el crecimiento normal de las plantas por efecto de

desequilibrios generados por combinaciones inadecuadas del y afectando la normal absorción de nutrientes sin dejar de lado factores como la humedad del suelo al momento de aplicación y la eficiencia de aplicación de los fertilizantes.

Estos resultados se corroboran con la evaluación de híbridos comerciales de maíz amarillo duro realizado por ESCUDERO en el año 2000, cuando con una dosis de fertilización de 138-46-50, el número de plantas establecidas a los 20 días fué la que mejores resultados arrojó en la evaluación del híbrido AG – 612, con promedio de 512.50 plantas establecidas en un área de 93.50 m<sup>2</sup> (54812.83 plantas/Ha) en la provincia de Picota

## **6.2 Del Número de Plantas a la Cosecha**

En los cuadros N° 10 y 11 de resultados se anotan el análisis de varianza y la prueba de Duncan para el número de plantas a la cosecha respectivamente.

El coeficiente de variabilidad de 3.99% corrobora el grado de su valor dentro de lo establecido en experimentos en campo, pero el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 35.04% no representa un valor relevante del efecto de los tratamientos sobre la variable N° plantas a la cosecha.

La no significancia del análisis de varianza (cuadro N° 10) para el efecto de los tratamientos en general y de los factores en estudio en particular es corroborada en un alto grado por la prueba múltiple de Duncan (cuadro N° 11), donde se observa que los tratamientos T<sub>12</sub>,

$T_{16}$ ,  $T_{26}$ ,  $T_{27}$ ,  $T_{20}$  y  $T_6$  difieren estadísticamente y en forma muy ligera del tratamiento  $T_{19}$ .

Del presente resultado se deduce que la mínima diferencia estadística arrojada en la prueba múltiple de Duncan (cuadro N° 11) no es relevante para los resultados obtenidos, debido a que la máxima diferencia en el tratamiento 12 es de 1.03 y la mínima diferencia con el tratamiento 15 es de 0.26 unidades respecto a sus promedios. Por otro lado la presente información asegura una débil concomitancia la cual no tiene una relevancia alguna en los tratamientos evaluados para la presente variable.

### **6.3 Del Porcentaje de Humedad del Grano al Momento de la Cosecha.**

En los cuadros N° 12, 13, 14 y 15 de resultados se anotan el análisis de varianza, las pruebas múltiples de Duncan para el efecto de la interacción  $A(\text{Dosis de N}) \times C(\text{Dosis de } K_2O)$  y la prueba múltiple de Duncan para el efecto de los promedios del factor B respectivamente.

Como se puede observar la significancia estadística para la interacción  $A(\text{Dosis de N}) \times C(\text{Dosis de } K_2O)$  anula la condición de significancia o no de los factores  $A(\text{Dosis de N})$  y  $C(\text{Dosis de } K_2O)$  independientemente, por otro lado, el C.V. de 1.66% se enmarca dentro del valor aceptable en trabajos de campo y el efecto de los tratamientos sobre la presente variable solo explica un  $R^2$  de 58.1% de sus resultados.

La prueba de duncan para el efecto de la interacción del factor A dentro del factor C (cuadro N° 13) arrojó diferencia significativa en la dosis  $C_1(30 \text{ Kg de } K_2O/\text{Ha})$  donde la dosis  $A_2$  con 140 Kg de N/Ha superó

estadísticamente solo a la dosis  $A_1$  con 120 Kg de N/Ha, por otro lado, en la dosis  $C_3$  (80 Kg de  $K_2O$ /Ha) fue el tratamiento  $A_3$  con 160 Kg de N/ha superó estadísticamente  $A_1$  (120 Kg de N/Ha) y  $A_2$  (140 Kg de N/Ha) con promedios de humedad de 27.96% versus 27.3 y 27.2 respectivamente; en general menos dosis de N/Ha propició una menor acumulación de humedad en el grano cuando fueron mezclados con 30 y 80 Kg de  $K_2O$ /Ha.

La evaluación y prueba de duncan para el efecto de la interacción del factor C dentro del factor A (cuadro N° 14) no arrojó diferencia significativa del promedio de los tratamientos  $C_1$ ,  $C_2$  y  $C_3$  con una mezcla de 120 Kg de N/Ha, sin embargo, cuando se incrementó la dosis de N/Ha a 140 Kg, fue la dosis de 30 Kg de  $K_2O$ /Ha ( $C_1$ ) el que arrojó mayor contenido de humedad de grano la cual se diferenció estadísticamente de los tratamientos  $C_2$  (50 Kg  $K_2O$ /Ha) y  $C_3$  (80 Kg de  $K_2O$ /Ha) los cuales a su vez arrojaron menores contenidos de humedad de grano. El incremento de la dosis de N a 160 Kg/Ha ( $A_3$ ) arrojó diferencia estadística del tratamiento  $C_3$  (80 Kg de  $K_2O$ /Ha) frente al  $C_1$  (50 Kg de  $P_2O_5$ ).

El cuadro N° 15 para la prueba de Duncan de los tratamientos del factor B (Dosis de  $P_2O_5$ ) no arrojó diferencia estadística significativa entre los promedios de sus tratamientos.

Indistintamente de la dosis de fertilización aplicados, estas diferencias observadas se pueden atribuir a factores agronómicos y fisiológicos que influyeron en el porcentaje de humedad del grano a la cosecha. CELIS (1998) destaca la alta demanda de agua y nutrientes en la fase

de floración y fecundación, debido a una intensa actividad fisiológica a que es sometida la planta por lo que la falta de agua y nutrientes en los 10 a 14 días antes de la aparición de los estigmas y la liberación de polen disminuye considerablemente la producción de grano. En esta etapa, dos días de estrés por agua en el período de floración disminuye el rendimiento en más del 20% y cuatro a ocho días lo disminuye en más del 50%.

#### **6.4 Del Número Total de Mazorcas a la Cosecha**

En los cuadros N° 16, 17, 18 y 19 de resultados se anotan el análisis de varianza, las pruebas múltiples de Duncan para el efecto de la interacción A(Dosis de N)xB(Dosis de  $P_2O_5$ ) y la prueba múltiple de Duncan para el promedio de los tratamientos del factor C (Dosis de  $K_2O$ ) respectivamente.

El coeficiente de variabilidad de 3.56% es un valor que se encuentra dentro de lo aceptable en trabajos de campo y el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) explica los resultados obtenidos en un 34.6%.

El cuadro N° 17 nos muestra que para el efecto de los tratamientos del factor A dentro del factor B, es a 20 y 46 Kg de  $P_2O_5$  donde los promedios de los tratamientos del factor A arrojaron diferencias significativas; siendo el tratamiento  $A_2$  (140 Kg N/Ha) con un promedio de 11.116(123.5 mazorcas) superó estadísticamente al tratamiento  $A_3$  (160 Kg de N/Ha) que arrojó un promedio de 10.696 (114.4 mazorcas) cuando se aplicaron con una mezcla de 20 Kg de  $P_2O_5$ /Ha ( $B_1$ ). Cuando los tratamientos en dosis de N se aplicaron con una mezcla de



46 Kg de  $P_2O_5$  (B2) fue el tratamiento  $A_1$  (120 Kg de N/Ha) con un promedio de 11.25 (126.6 mazorcas) el que superó estadísticamente al tratamiento  $A_2$  (140 Kg de N/Ha) con 10.81 (116.8 mazorcas), bajo condiciones de mezcla con 80 Kg de  $P_2O_5$  los tratamientos del factor A arrojaron promedios estadísticamente iguales.

Las dosis de  $P_2O_5$ /Ha reflejados en los tratamientos  $B_1$  (20 Kg de  $P_2O_5$ ),  $B_2$  (46 Kg de  $P_2O_5$ ) y  $B_3$  (80 de  $P_2O_5$ ) arrojaron promedios estadísticamente iguales frente a mezclas con aplicaciones de 120, 140 y 160 Kg de N/Ha (cuadro N° 18), el mismo efecto no significativo también se observa en el cuadro N° 20 para la prueba múltiple de Duncan de los promedios del factor C(Dosis de  $K_2O$ ).

Estas diferencias estadísticas encontradas son debidas al efecto de la interacción del factor A(dosis de N) dentro del factor B(dosis de  $P_2O_5$ ) respecto a los niveles de 20 y 46 Kg de  $P_2O_5$ /Ha, que en general, se debería al comportamiento genético del híbrido AG – 612 que interacciona de manera distinta con las dosis aplicadas

## **6.5 Del Rendimiento en Kg/Ha**

En los cuadros N° 20 y 21 de resultados se anotan el análisis de varianza y la prueba múltiple de Duncan para los tratamientos evaluados respectivamente.

El coeficiente de variabilidad (C.V.) de 9.17% es un valor que se encuentra dentro del rango para evaluaciones en campo y el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) explica un 30% los resultados obtenidos para la presente variable. Es decir que el efecto de los

tratamientos evaluados sobre el rendimiento en Kg/Ha se deben a estos solo en un 30% la diferencia 70% es explicada debido a factores controlables como el riego, labores, culturales, métodos de aplicación de fertilizantes y por factores externos no controlables como la precipitación y el viento.

El análisis de varianza arrojó resultados no significativos estadísticamente entre los promedios de los tratamientos para el efecto de los factores independientemente y para sus interacciones, lo cual no se corrobora con la prueba de Duncan, (cuadro N° 21), por ser un estadístico más eficaz en la detección de las diferencias entre promedios, evidentemente es el tratamiento 13 (140-46-30) con un promedio de 7,455 Kg/Ha/parcela el que supera estadísticamente solamente a los tratamientos  $T_{17}$  y  $T_{18}$  con fórmulas de 140-80-50 y 140-80-80 respectivamente y con promedios de 6,227 y 6142 Kg/Ha/parcela respectivamente. Esto significa que todos los tratamientos en estudio superan el rendimiento nacional de maíz amarillo duro y esto se corrobora con el ensayo realizado por ESCUDERO (2000) que con una dosis de 138-46-50 en el híbrido AG – 612 arrojó el mayor rendimiento por hectárea 6.84 TM/Ha.

#### **6.6 Del Análisis Gráfico del Rdto Según el Promedio por Factores y Dosis de Aplicación.**

En el gráfico N° 01 se anotan los resultados de los promedios del rendimiento según factores en estudio y dosis de aplicación.

Para el caso del factor A (Dosis de N) la aplicación de una dosis media de N(140 Kg/Ha) arrojó el mayor valor del rendimiento de maíz/Ha con un promedio de 6,747 Kg/Ha cuando lo comparamos con la dosis  $A_1$ (120 Kg/Ha) y  $A_3$ (160 Kg/Ha) que alcanzaron promedios de 6,654 y 6,459 Kg/Ha respectivamente.

Para el caso del factor B(Dosis de  $P_2O_5$ ), la aplicación de la dosis media ( $B_2$ ) de  $P_2O_5$  (46 Kg/Ha) arrojó el mayor rendimiento de maíz/Ha con un promedio de 6,780 Kg/Ha, cuando lo comparamos con la dosis  $B_1$ (20 Kg de  $P_2O_5$ /Ha) y con la dosis  $B_3$ (80 Kg de  $P_2O_5$ /Ha) que alcanzaron promedios en su rendimiento de 6,589 y 6,492 Kg de maíz/Ha respectivamente.

Para el caso del factor C(dosis de  $K_2O$ ), la aplicación de la dosis más baja ( $C_1$ ) de  $K_2O$  (30 Kg/Ha) arrojó el mayor promedio en su rendimiento con un promedio de 6,722 Kg/Ha frente a la dosis  $C_2$ (50 Kg de  $K_2O$ /Ha) y  $C_3$  (80 Kg de  $K_2O$ /Ha) que alcanzaron promedios de 6,607 y 6,532 Kg de maíz/Ha respectivamente. Como se puede observar las diferencias entre los promedios de los factores arrojó diferencias mínimas entre ellos lo que hace inferir que dosis mínima de N,  $P_2O_5$  y  $K_2O$  presenta rendimientos altos, bajo las condiciones de estudio tal como se indicó en la discusión del rendimiento por hectárea para los tratamientos evaluados.

## **6.7 Del Rendimiento Vs. El Número de Mazorcas a la Cosecha Para el Promedio de los Tratamientos de los Factores A, B y C.**

En los gráficos N° 2, 3 y 4 se anotan los resultados en promedio de los tratamientos del factor A(Dosis de N), B(Dosis de  $P_2O_5$ ) y C(Dosis de  $K_2O$ ) respectivamente en su relación del rendimiento obtenido versus el número de mazorcas por tratamiento en promedio.

En los presentes gráficos se observa en forma general que para el caso del factor A(gráfico N° 02) es bajo condiciones de una aplicación media de 140 Kg de N/Ha ( $A_2$ ) el mayor rendimiento obtenido de 6,747 Kg/Ha y con un total de 10.961(120.14 mazorcas en promedio) superan a las dosis de 120 y 160 Kg de N/Ha, lo cual corrobora la discusión del gráfico N° 01.

En el caso del factor B (gráfico N° 03), la dosis de 46 Kg de  $P_2O_5$ /Ha arrojó el mayor promedio de 6,780 Kg de maíz/Ha y con total de 10.999 (120.26 mazorcas en promedio). Se observa que para el caso de la dosis de la dosis de 80 Kg de  $P_2O_5$ /Ha ( $B_3$ ) el mayor número de mazorcas de 11.024 (121.53 mazorcas en promedio) no necesariamente obtuvo un mayor rendimiento por hectárea, siendo de 6,492 Kg/Ha, el cual es menor al promedio obtenido a la dosis  $B_2$  (46 Kg de  $P_2O_5$ /Ha). Esta condición y resultado se corrobora con la discusión del gráfico N° 01 el mismo efecto en los promedios de los tratamientos del factor C(Dosis de  $K_2O$ ) se observa en el gráfico N° 04 donde la menor dosis de  $K_2O$ /ha (30 Kg/Ha) es el que arrojó el mayor promedio de rendimiento con 6,722 Kg/Ha y con 10.973 (120.4 mazorcas en promedio) superando a las dosis  $C_2$  (50 Kg de  $K_2O$ /Ha) y

C<sub>3</sub> (80 Kg de K<sub>2</sub>O/Ha). Los resultados no hacen más que corroborar que el rendimiento no solo es función del mismo número de mazorcas cosechadas sino también del peso de éstas.

## **6.8 Del Análisis Económico de los Tratamientos Evaluados**

El cuadro N° 22 nos presenta el resumen del análisis económico donde los costos varían de acuerdo al rendimiento de granó, el rango varía de 2,406.24 nuevos soles para T<sub>27</sub>(160-80-80) y de 1,998.33 nuevos soles para T<sub>1</sub>(120-30-30).

El valor bruto de la producción varía de 2,609.25 nuevos soles T<sub>13</sub>(140-46-30) a 2149.70 nuevos soles T<sub>18</sub>(140-80-80).

El valor neto de la producción muestra una utilidad neta de 461.32 nuevos soles T<sub>13</sub>(140-46-30) como el mas rentable seguido del T<sub>1</sub>(120-20-30) con 404.07 nuevos soles y del T<sub>10</sub>(140-20-30) con 400.12 nuevos soles por campaña por hectárea y el T<sub>18</sub>(140-80-80) fue el que reportó el valor neto de la producción mas baja y negativa con -183.26 nuevos soles por campaña por hectárea.

El tratamiento T<sub>13</sub>(140-46-30) es el que registra una mayor relación beneficio costo con un valor de relación 1.21 seguido del T<sub>1</sub>(120-20-30) con un valor de relación 1.20 y T<sub>10</sub>(140-20-30) con valor de relación de 1.19 y la mas baja registra el tratamiento T<sub>18</sub>(140-80-80) con valor de relación de 0.92 por campaña por hectárea y la rentabilidad porcentual para ambos tratamientos varía de 21.48%, 20.22%, 19.26 a -7.86% respectivamente.

Los tratamientos  $T_{12}$ ,  $T_{17}$ ,  $T_{18}$ ,  $T_{24}$ ,  $T_{25}$ ,  $T_{26}$  y  $T_{27}$  resultaron ser antieconómicos debido a los altos costos de producción, como consecuencia de la tecnología empleada, a pesar de tener rendimientos muy aceptables para la zona. El tratamiento más antieconómico fue el tratamiento  $T_{18}$  con una pérdida por hectárea en soles -183.26.

## VII. CONCLUSIONES

Luego de la discusión de los resultados llegamos a las siguientes conclusiones.

1. La dosis de fertilización NPK que mayor rendimiento arrojó fue 140-46-30 ( $T_{13}$ ) con un promedio de 7,455 Kg/Ha, lo cual solo se diferenció estadísticamente de las dosis de fertilización de 140-80-50 ( $T_{17}$ ) y 140-80-80 ( $T_{18}$ ) respectivamente cuyos rendimientos promedios fueron los más bajos con 6,227 y 6,142 Kg/Ha respectivamente; no existiendo diferencias estadísticamente significativas con las demás dosis evaluadas.
2. Indistintamente de la dosis de  $K_2O$  y  $P_2O_5$ , la aplicación de 140 Kg de N/Ha arrojó el mayor promedio en rendimiento con 6,747 Kg/Ha. Así mismo, en las dosis de N y  $K_2O$ , la aplicación de 46 Kg de  $P_2O_5$ /Ha arrojó el mayor rendimiento con un promedio de 6,780 Kg/Ha. Y a su vez en la dosis de N y  $P_2O_5$ , la aplicación de 30 Kg de  $K_2O$ /Ha arrojó el mayor rendimiento con un promedio de 6,722 Kg/Ha.
3. En la variable número de plantas establecidas a los 20 días, se encontró que no hubo mayor efecto de las dosis evaluadas ni sus interacciones sobre este parámetro.
4. Con respecto al número de plantas a la cosecha, tampoco hubo diferencias significativas entre las dosis de fertilización aplicada y sus interacciones.
5. Para el porcentaje de humedad de grano, nos muestra que existe una ligera influencia de las dosis de nitrógeno sobre la variable lo que no ocurre con los demás elementos ni con los efectos simples mucho menos

con la interacción, debiéndose probablemente las diferencias a efectos medio ambientales y agronómicos.

6. Número total de mazorcas a la cosecha; Estas diferencias estadísticas encontradas son debidas al efecto de la interacción del factor A(dosis de N) dentro del factor B(dosis de  $P_2O_5$ ) respecto a los niveles de 20 y 46 Kg de  $P_2O_5$ /Ha se deberían en general al comportamiento genético del híbrido AG – 612 que interacciona de manera distinta con las dosis aplicadas.
7. Las dosis 140-46-30 (T13), 120-20-30 (T1) y 140-20-30 (T10) económicamente fueron las mejores, habiendo presentado los valores mas altos en la relación beneficio costo con 1.21, 1.20 y 1.19 respectivamente reportando valores netos de S/. 461.32, S/.400.12 y S/.404.07 siendo por tanto los de mayor rentabilidad, lo cual nos conlleva a concluir que fueron los mejores tratamientos.



## **VIII. RECOMENDACIONES.**

Para las condiciones de ejecución del presente trabajo de investigación y luego de haber definido las conclusiones respectivas, se recomienda.

1. Utilizar la dosis óptima de fertilización NPK para las condiciones del presente trabajo es 140-46-30 que permitió obtener el mayor rendimiento por hectárea con una rentabilidad de 21.48%, con un valor neto de S/. 461.32 nuevos.
2. Repetir el ensayo considerando un testigo absoluto, con el objetivo de poder calcular la tasa de asimilación neta de nutrientes producto de la fertilidad natural más la aplicación externa de fertilizantes.
3. Considerando el alto potencial de rendimiento del híbrido AG – 612, se recomienda seguir evaluando este material genético en diferentes campañas y localidades de nuestra región con la finalidad de evaluar su potencial productivo y su adaptabilidad en diferentes condiciones ambientales.

## **IX. RESUMEN**

El presente trabajo de tesis se ejecutó entre marzo del 2000 y julio del año 2000, en el distrito de Buenos Aires, Provincia de Picota –Región San Martín, situado a 76° 22'55'' Longitud Oeste 06° 48'15'' Latitud Sur y una altitud de 215 msnm.

Se trabajó con la variedad de maíz híbrido AG – 612 y se evaluó tres dosis de fertilización NPK bajo condiciones de riego complementario, determinándose también los costos de producción de los tratamientos y la relación Beneficio/Costo así como otras características vegetativas complementarias del cultivo. Se empleó el diseño estadístico de: Bloques Completamente Randomizado con arreglo factorial 3x3x3 con 27 tratamientos y 3 repeticiones por tratamiento cuyos resultados fueron analizados mediante el análisis de varianza, la prueba de Duncan y el coeficiente de variabilidad.

El suelo experimental fue de tipo arcilloso de reacción alcalina (pH 8.16) con contenido de materia orgánica alto (4.43%), el contenido de fósforo medio (16.0 ppm) y el contenido de potasio intercambiable medio(0.62 meq/100 Gr.).

La siembra se realizó en terreno seco de manera tradicional, empleándose un distanciamiento de 0.85 m entre surcos y 0.50 m entre plantas, dejando tres plantas por golpe, haciendo una densidad por hectárea de 60,000 Plantas/Ha. El cultivo recibió cuatro riegos bajo el sistema por dispersión y la fertilización se hizo empleando los niveles de: bajo 120-20-30, Medio 140-46-50 y alto 160-80-80, al momento de la emergencia de las plántulas (a 10 días después de la siembra) y se aplicó media parte de la dosis total de nitrógeno con la dosis total de fósforo y la segunda aplicación de la dosis de nitrógeno se aplicó se aplicó a los 30 días después de la siembra.

De acuerdo a los resultados del análisis estadístico se encontró que la dosis de fertilización NPK que mayor rendimiento por hectárea de grano al 14% de humedad fue el  $T_{13}(140-46-30)$  con un rendimiento promedio de 7455 Kg de maíz por hectárea, seguido del  $T_1 (120-20-30)$  y del  $T_{10} (140-20-30)$  con valores de relación B/C de 1.21, 1.20 y 1.19 respectivamente y los cuales a su vez reportan ingresos netos/Ha/campaña de S/. 461.32, S/. 404.07 y S/. 400.12 nuevos soles respectivamente, estos tratamientos superaron los costos de producción obteniéndose beneficio económico con los mismos.

## **X. SUMMARY**

The present project was developed between march and july 2000, in Buenos Aires Distric, Picota Province (San Martín región), Perú, South América; located in 76°22'55'' west longitude and 06° 22' 15'' South latitude and 215 meters above sea level.

We worked eiht "corn" (AG – 612 hybrid) and three NPK fertilizer dose under conditions of "complementary watering". The costs of production and treatments and relation between "benefits/cost" have also been vegetative characteristics have been determined as well.

We used a "statistic block design" absolutly "ramdomized"; the factorial arrangement was 3x3x3 with 27 treatments and three repetitions each treatment which results were verified by "variance analysis", the Duncan test and the variability coeficient.

The experimental soil was loamy soil, having pH 8.16 of alkaline reaction, with high contains of organic material (4.43%), the average contents of phosphorus was 16.0 ppm, and the interchangeable potasium contents was 0.62 meq/100 Gr.

The tradtional way for planting was used, in dry soil, 0.85 m., distance between furrows and 0.50 m among plans, leaving a distance of three plants each "blow", which makes a density of 60,000 plants/hectare. The cultivation was four times watered by "dispersion system" and fertilization was made using different levels: firts, Low: 120-20-30, medium: 140-46-50, and high level: 160-80-80. And, on the 10<sup>th</sup> day after planing, it was urgent to add half dose of nitrogen and a full phosphorus dose. The second dose of nitrogen was add 30 days after planting.

According to the results of the statistical analysis it was found that the best dose of fertilizer was the T13(140-46-30) at 14% of humidity which produce an average of 7,455 Kg of corn per hectare. The T13 (140-46-30) followed by the T1(120-20-30) and T10(140-20-30) with related values of B/C: first: 1.21; second: 1.20; third: 1.19 respectively.

The economic benefits of these cultivations report a S/. 461.00 Nuevos Soles (Peruvian currency) (that is to say \$ 134 American Dollars, exchange rate: 3.44; may 2002), per harvest campaign, in the first case. In the second case. In the second case, S/. 404.07 Nuevos Soles (Peruvian currency) (or \$ 117 American Dollars, at the same exchange rate). In the third case, it was S/. 400.12 Nuevos Soles (or \$ 116 American Dollars, same exchange rate). Thanks to the treatments we had an important economic benefit.

## **XI. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.**

1. AGROCERES 1997. "El maíz híbrido AG – 612 y su alto rendimiento",  
Boletín técnico N° 01 – Bolivia. 10 p
2. BARRERA, M. R. 1985. Puma, Iquitos. Informe Anual Memoria. 5 p
3. BARBER Y OLSON 1969. "La producción de Granos". Editorial Limusa  
S.A. – México. 99 p
4. BAUTISTA G., M. 2000. "Comparativo de rendimiento de 10 híbridos  
simples de maíz amarillo duro Zea mays bajo riego en el distrito de  
Juan Guerra – San Martín". Tesis para optar título de Ingeniero  
Agrónomo – UNSM. 54 p
5. BIBLIOTECA DE LA AGRICULTURA. 1998. Edición N° 9. Barcelona –  
España. 768 p
6. CALZADA BENZA, J. 1970 Métodos Estadísticos Para la Investigación.  
Editorial Jurídica. Lima – Perú. 156 p
7. CARBAJAL, M. L. 1983. Informe Anual programa de investigaciones de  
maíz, INIA "El Porvenir" - Juan Guerra – Tarapoto – Perú. 19 p
8. CELIS GARCÍA, J. 1998. "Tecnología de producción de maíz amarillo  
duro y transferencia tecnológica. Curso proyecto de maíz –  
Ministerio de Agricultura. Junio – Tarapoto. 53 p
9. CIMMYT, 1998. Manejo de Ensayos e Informe de datos para el  
programa de ensayos internacionales de maíz del CIMMYT. 19 p
10. COMMITTE SOIL IMPROVEMENT. 1995. Manual de Fertilizantes para  
Horticultura. Ediciones NORIEGA. México. 99 p
11. COMPANY, LL. M. 1984. El maíz su cultivo y aprovechamiento. Edit.  
Mundi – Prensa S.A. Madrid- España. 41 p

12. DELBO M., L. 1980. "Manuel del cultivador moderno". El forraje, la siega, los cereales, las plantas industriales, las plantas textiles y las plantas oleífera. Editorial de Vecchi S.A. Barcelona – España.  
30 p
13. DE LA LOMA, J. L. 1979. "Genética general y aplicada". Primera edición unión tipográfica, editorial hispano americana S.A. de C. V. México. D.F. 256 p
14. DEL AGUILA L, A.E. 1994. "Ensayo Comparativo de Rendimiento de seis cultivares de Soya en el Sector Cumbacillo – Bajo Mayo San Martín –Perú. Tesis Ing°. Agrónomo Tarapoto – U.N.S.M. 74 p
15. ESCUDERO R. T. 2000. Rendimientos de híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays*) bajo riego en el distrito de Buenos Aires – Provincia de Picota región San Martín. Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo – UNSM. 89 p
16. EMBRAPA 1995. Fisiología de la planta de maíz. Circular técnica N° 20 – mayo – Brasil. 112 p
17. FOUNDATHIONS FOR AGRONOMIC RESEARCH. 1988. Manual de Fertilidad de los suelos. Impresión en Español por la FAR. 30 p
18. GOSTINGAR & PAZ. 1997. El maíz, Editorial Idea Books S.A. Barcelona – España. 471 p
19. HIDALGO, E. 1998. Informe Anual del programa de maíz y arroz (EE.AA) El Porvenir – Tarapoto Perú. 10 p
20. HOLDRIDGE L. R. 1975. Ecología basada en las zonas de vida. Edit. IICA San José – Costa Rica. 250 p

21. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA Y AGROINDUSTRIAL (INIA). 1993. Curso "Tecnología para la producción de maíz amarillo duro y transferencia tecnológica. Tarapoto – Perú. 73 p
22. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA Y AGROINDUSTRIAL (INIA). 1996. Informe Anual programa de investigación en maíz y arroz. INIA, Juan Guerra – Tarapoto. 10 p
23. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA Y AGROINDUSTRIAL (INIA). 1999. Informe anual del programa de investigación en maíz y arroz. Editorial INIA. Tarapoto – Perú. 18 p.
24. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y PROMOCIÓN AGRIPECUARIA (INIPA). 1984. Programa nacional de maíz, mejoramiento. Editorial INIA. Lima – Perú. 12 p
25. JENKIS J. J. 1929. Corelation studies wich inbred and cross break strains of maize. J. Agron. 58 p
26. JUNGENHEMIER, W. R. 1988. Variedades mejoradas, Métodos de cultivo y producción de semillas. Edit. Limusa S.A. México D.F. 506 p
27. LEÓN J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. Editorial iica. Costa Rica. 12 p
28. MÁRQUEZ, S. F. 1988. Genotecnia Vegetal. Tomo II. Editorial A. GT. S.A. México DF. 129 p



29. MITE, F. 1995. Manejo de la fertilización en maíz. Ecuador. 38 p
30. MINISTERIO DE AGRICULTURA 1998. Guía de manejo en el cultivo de maíz. Tarapoto / Perú. 12 p
31. NAVARRO, V. M. 1991. Ensayos de fertilización NPK y uso de mulch en maíz – suelos de ladera, en Tarapoto. Tesis. 73 p
32. NAKAODO, J. 1992. Siembra y abonamiento del maíz amarillo duro. Actividad de difusión de tecnología del proyecto TTA, la Molina – Perú. 25 p
33. ONER 1983. (Oficina Nacional de Recursos Naturales), Estudio detallado de suelos. Tomo II. 70 p
34. POEHLMAN, J. M. 1969. Mejoramiento genético de las cosechas. Edit. Limusa Weley S.A. DF. 263 p
35. ROJÁS, T. M. 1991. “Métodos Estadísticos para la Investigación”. Universidad Nacional de San Martín Facultad de Agronomía. Tarapoto–Perú. 226 p
36. VILLAGARCÍA y ZAPATA. 1980. Manual de uso de fertilizantes. Departamento de suelos y fertilizantes. de la UNALM – Lima – Perú. 14 p
37. VAN RAIJ BRUDROD. 1991. Fertilidades do solo e adubacao. Brasil. 320 p

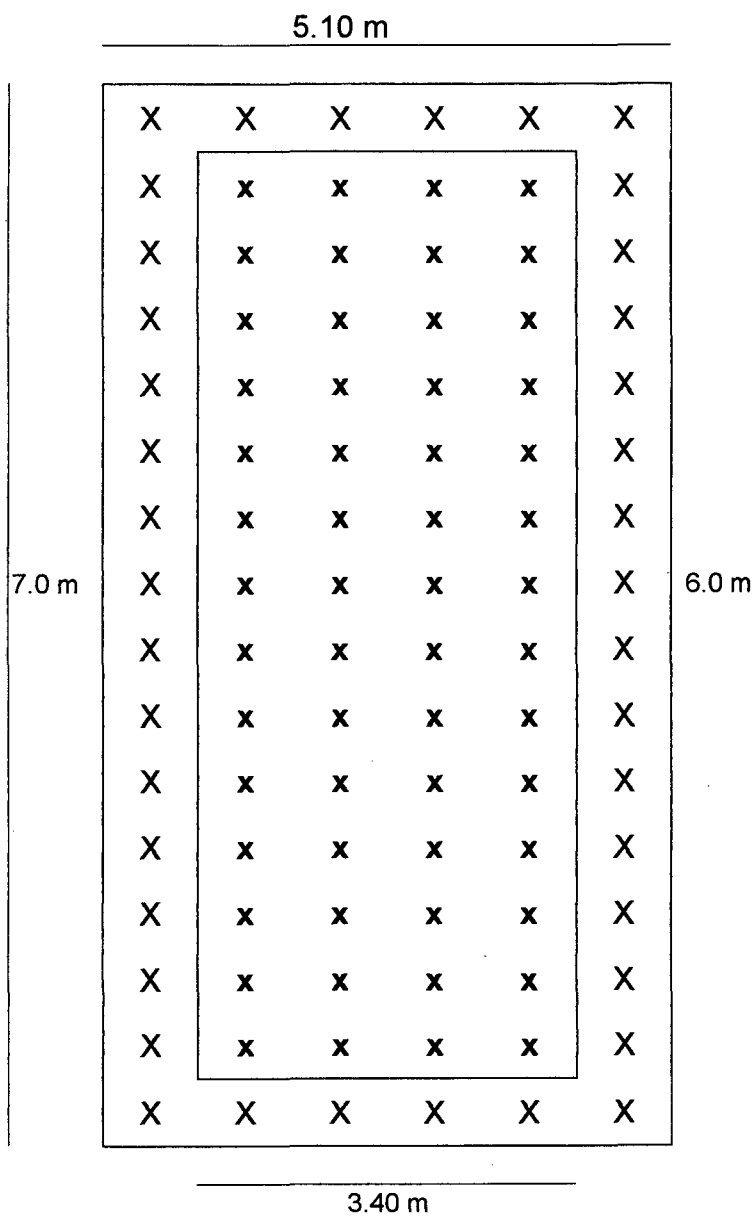
**ANEXO**

FIGURA N° 01: Croquis Del Campo Experimental

I	T <sub>8</sub> 1	T <sub>26</sub> 2	T <sub>15</sub> 3	T <sub>22</sub> 4	T <sub>20</sub> 5	T <sub>17</sub> 6	T <sub>4</sub> 7	T <sub>16</sub> 8	T <sub>25</sub> 9	T <sub>21</sub> 10	T <sub>10</sub> 11	T <sub>27</sub> 12	T <sub>24</sub> 13	T <sub>2</sub> 14	T <sub>14</sub> 15	T <sub>17</sub> 16	T <sub>1</sub> 17	T <sub>23</sub> 18	T <sub>3</sub> 19	T <sub>13</sub> 20	T <sub>11</sub> 21	T <sub>9</sub> 22	T <sub>5</sub> 23	T <sub>18</sub> 24	T <sub>19</sub> 25	T <sub>16</sub> 26	T <sub>12</sub> 27
II	T <sub>22</sub> 54	T <sub>16</sub> 53	T <sub>4</sub> 52	T <sub>15</sub> 51	T <sub>6</sub> 50	T <sub>9</sub> 49	T <sub>3</sub> 48	T <sub>23</sub> 47	T <sub>10</sub> 46	T <sub>25</sub> 45	T <sub>11</sub> 44	T <sub>13</sub> 43	T <sub>18</sub> 42	T <sub>17</sub> 41	T <sub>2</sub> 40	T <sub>20</sub> 39	T <sub>14</sub> 38	T <sub>15</sub> 37	T <sub>8</sub> 36	T <sub>24</sub> 35	T <sub>1</sub> 34	T <sub>27</sub> 33	T <sub>12</sub> 32	T <sub>17</sub> 31	T <sub>26</sub> 30	T <sub>21</sub> 29	T <sub>19</sub> 28
III	T <sub>24</sub> 55	T <sub>13</sub> 56	T <sub>25</sub> 57	T <sub>27</sub> 58	T <sub>11</sub> 59	T <sub>26</sub> 60	T <sub>7</sub> 61	T <sub>15</sub> 62	T <sub>1</sub> 63	T <sub>18</sub> 64	T <sub>9</sub> 65	T <sub>17</sub> 66	T <sub>3</sub> 67	T <sub>23</sub> 68	T <sub>16</sub> 69	T <sub>2</sub> 70	T <sub>10</sub> 71	T <sub>21</sub> 72	T <sub>22</sub> 73	T <sub>4</sub> 74	T <sub>19</sub> 75	T <sub>8</sub> 76	T <sub>6</sub> 77	T <sub>20</sub> 78	T <sub>12</sub> 79	T <sub>4</sub> 80	T <sub>15</sub> 81

## LEYENDA:

Área Total Campo Experimental	:	4080.30	m <sup>2</sup>
Área Experimental	:	3304.80	m <sup>2</sup>
Área Neta Cada Bloque	:	1101.6	m <sup>2</sup>
Área Cada Parcela	:	40.80	m <sup>2</sup>

**FIGURA N° 02: Detalle De La Unidad Experimental**

Cuadro N° 23: Análisis de Varianza para el Porcentaje de Germinación (Datos Transformados según  $\text{Sen}^{-1}\sqrt{X.}$ )

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	SIGNIFICANCIA
BLOQUES	2	55.376	27.688	0.8493	
A(DOSIS DE N)	2	4.587	2.293	0.0703	N.S.
B(DOSIS DE P)	2	29.825	14.913	0.4574	N.S.
C(DOSIS DE K)	2	214.921	53.730	1.6482	N.S.
AB	4	14.415	7.208	0.2211	N.S.
BC	4	29.337	7.334	0.2250	N.S.
CA	4	81.923	20.481	0.6282	N.S.
ABC	8	293.374	36.672	1.1249	N.S.
ERROR	52	1695.218	32.600		
TOTAL	80	2418.976			

C.V. = 8.01%

$\bar{X} = 89.53$

$R^2 = 29.92 \%$

Cuadro N° 24: Análisis de Varianza para los Días a la Floración (Datos Transformados por  $\sqrt{X.}$ )

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	SIGNIFICANCIA
BLOQUES	2	0.015	0.008	3.0294	
A(DOSIS DE N)	2	0.006	0.003	1.1505	N.S.
B(DOSIS DE P)	2	0.004	0.002	0.8424	N.S.
C(DOSIS DE K)	2	0.005	0.002	0.9451	N.S.
AB	4	0.018	0.004	1.7408	N.S.
BC	4	0.006	0.002	0.6114	N.S.
CA	4	0.010	0.003	0.9964	N.S.
ABC	8	0.017	0.002	0.8245	N.S.
ERROR	52	0.131	0.003		
TOTAL	80	0.212			

C.V. = 0.7 %

$\bar{X} = 7.176$

$R^2 = 38.2 \%$

Cuadro N° 25: Análisis de Varianza Para la Altura de Planta en Cm.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	SIGNIFICANCIA
BLOQUES	2	0.059	0.030	1.8289	
A(DOSIS DE N)	2	0.000	0.000	0.0130	N.S.
B(DOSIS DE P)	2	0.047	0.024	1.4593	N.S.
C(DOSIS DE K)	2	0.026	0.013	0.8094	N.S.
AB	4	0.023	0.006	0.3545	N.S.
BC	4	0.039	0.010	0.6051	N.S.
CA	4	0.016	0.004	0.2454	N.S.
ABC	8	0.090	0.011	0.6927	N.S.
ERROR	52	0.843	0.016		
TOTAL	80	1.144			

C.V. = 4.46 %

 $\bar{X} = 2.851$  $R^2 = 26.3 \%$ 

Cuadro N° 26: Análisis de Varianza Para la Altura de Mazorca en Cm.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	SIGNIFICANCIA
BLOQUES	2	0.020	0.010	1.2085	
A(DOSIS DE N)	2	0.006	0.003	0.3397	N.S.
B(DOSIS DE P)	2	0.009	0.004	0.5419	N.S.
C(DOSIS DE K)	2	0.003	0.001	0.1706	N.S.
AB	4	0.009	0.002	0.2730	N.S.
BC	4	0.008	0.002	0.2291	N.S.
CA	4	0.008	0.002	0.2552	N.S.
ABC	8	0.040	0.005	0.6068	N.S.
ERROR	52	0.432	0.008		
TOTAL	80	0.535			

C.V. = 7.68 %

 $\bar{X} = 1.187$  $R^2 = 19.3 \%$

Cuadro N° 27: Análisis de Varianza Para el Acame de Tallo (Datos Transformados Por  $\sqrt{X}$ )

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	SIGNIFICANCIA
BLOQUES	2	0.037	0.018	1.4497	
A(DOSIS DE N)	2	0.003	0.002	0.1356	N.S.
B(DOSIS DE P)	2	0.012	0.006	0.4645	N.S.
C(DOSIS DE K)	2	0.010	0.005	0.3877	N.S.
AB	4	0.007	0.002	0.1438	N.S.
BC	4	0.014	0.003	0.2763	N.S.
CA	4	0.008	0.002	0.1637	N.S.
ABC	8	0.071	0.009	0.6977	N.S.
ERROR	52	0.657	0.013		
TOTAL	80	0.818			

C.V. = 49.94 %

$\bar{X} = 0.225$

$R^2 = 19.7 \%$

Cuadro N° 28: Análisis de Varianza Para el Acame de Raíz (Datos transformados según  $\sqrt{X}$ )

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	SIGNIFICANCIA
BLOQUES	2	0.029	0.015	0.6177	
A(DOSIS DE N)	2	0.010	0.005	0.2104	N.S.
B(DOSIS DE P)	2	0.021	0.011	0.4439	N.S.
C(DOSIS DE K)	2	0.046	0.023	0.9623	N.S.
AB	4	0.109	0.027	1.1452	N.S.
BC	4	0.032	0.008	0.3369	N.S.
CA	4	0.031	0.008	0.3264	N.S.
ABC	8	0.166	0.021	0.8699	N.S.
ERROR	52	1.238	0.024		
TOTAL	80	1.682			

C.V. = 64.51 %

$\bar{X} = 0.239$

$R^2 = 26.4 \%$

Cuadro N° 29: Diseminación de Pudrición

N° Orden	Clave	Fórmula (NPK)	Diseminación
1	T <sub>9</sub>	120-80-80	16.69
2	T <sub>16</sub>	140-80-30	18.98
3	T <sub>11</sub>	140-20-50	19.54
4	T <sub>1</sub>	120-20-30	19.60
5	T <sub>22</sub>	160-46-30	20.05
6	T <sub>20</sub>	160-20-50	20.74
7	T <sub>13</sub>	140-46-30	22.37
8	T <sub>6</sub>	120-46-80	22.88
9	T <sub>24</sub>	160-46-80	23.29
10	T <sub>27</sub>	160-80-80	23.50
11	T <sub>26</sub>	160-80-50	23.90
12	T <sub>3</sub>	120-20-80	24.69
13	T <sub>18</sub>	140-80-80	25.12
14	T <sub>15</sub>	140-46-80	25.50
15	T <sub>19</sub>	160-20-30	25.59
16	T <sub>23</sub>	160-46-50	25.65
17	T <sub>2</sub>	120-20-50	26.47
18	T <sub>7</sub>	120-80-30	26.79
19	T <sub>4</sub>	120-46-30	27.59
20	T <sub>25</sub>	160-80-30	28.11
21	T <sub>21</sub>	160-20-80	28.16
22	T <sub>17</sub>	140-80-50	28.19
23	T <sub>12</sub>	140-20-80	28.43
24	T <sub>14</sub>	140-46-50	28.90
25	T <sub>5</sub>	120-46-50	29.18
26	T <sub>10</sub>	140-20-30	29.68
27	T <sub>8</sub>	120-80-50	31.79



Cuadro N° 30: Índice de Desgrane

N° Orden	Clave	Fórmula (NPK)	Índice
1	T <sub>21</sub>	160-20-80	0.8282
2	T <sub>23</sub>	160-46-50	0.8296
3	T <sub>4</sub>	120-46-30	0.8314
4	T <sub>15</sub>	140-46-80	0.8334
5	T <sub>20</sub>	160-20-50	0.8351
6	T <sub>13</sub>	140-46-30	0.8355
7	T <sub>24</sub>	160-46-80	0.8374
8	T <sub>16</sub>	140-80-30	0.8381
9	T <sub>11</sub>	140-20-50	0.8403
10	T <sub>2</sub>	120-20-50	0.8424
11	T <sub>14</sub>	140-46-50	0.8426
12	T <sub>7</sub>	120-80-30	0.8450
13	T <sub>22</sub>	160-46-30	0.8452
14	T <sub>27</sub>	160-80-80	0.8456
15	T <sub>18</sub>	140-80-80	0.8462
16	T <sub>26</sub>	160-80-50	0.8470
17	T <sub>19</sub>	160-20-30	0.8485
18	T <sub>12</sub>	140-20-80	0.8488
19	T <sub>8</sub>	120-80-50	0.8500
20	T <sub>25</sub>	160-80-30	0.8500
21	T <sub>5</sub>	120-46-50	0.8504
22	T <sub>6</sub>	120-46-80	0.8510
23	T <sub>3</sub>	120-20-80	0.8519
24	T <sub>17</sub>	140-80-50	0.8543
25	T <sub>10</sub>	140-20-30	0.8571
26	T <sub>9</sub>	120-80-80	0.8663
27	T <sub>1</sub>	120-20-30	1.8206

Cuadro N° 31: Cobertura de Mazorca

N° Orden	Clave	Fórmula (NPK)	Cobertura
1	T <sub>1</sub>	120-20-30	Excelente
2	T <sub>2</sub>	120-20-50	Excelente
3	T <sub>3</sub>	120-20-80	Excelente
4	T <sub>4</sub>	120-46-30	Excelente
5	T <sub>5</sub>	120-46-50	Excelente
6	T <sub>9</sub>	120-80-80	Excelente
7	T <sub>10</sub>	140-20-30	Excelente
8	T <sub>11</sub>	140-20-50	Excelente
9	T <sub>13</sub>	140-46-30	Excelente
10	T <sub>14</sub>	140-46-50	Excelente
11	T <sub>15</sub>	140-46-80	Excelente
12	T <sub>19</sub>	160-20-30	Excelente
13	T <sub>20</sub>	160-20-50	Excelente
14	T <sub>21</sub>	160-20-80	Excelente
15	T <sub>22</sub>	160-46-30	Excelente
16	T <sub>24</sub>	160-46-80	Excelente
17	T <sub>26</sub>	160-80-50	Excelente
18	T <sub>27</sub>	160-80-80	Excelente
19	T <sub>6</sub>	120-46-80	Regular
20	T <sub>7</sub>	120-80-30	Regular
21	T <sub>8</sub>	120-80-50	Regular
22	T <sub>12</sub>	140-20-80	Regular
23	T <sub>16</sub>	140-80-30	Regular
24	T <sub>17</sub>	140-80-50	Regular
25	T <sub>18</sub>	140-80-80	Regular
26	T <sub>23</sub>	160-46-50	Regular
27	T <sub>25</sub>	160-80-30	Regular

Cuadro N° 32: Prolificidad

N° Orden	Clave	Fórmula (NPK)	Cobertura
1	T <sub>4</sub>	120-46-30	0.97
2	T <sub>15</sub>	140-46-80	0.99
3	T <sub>16</sub>	140-80-30	0.99
4	T <sub>22</sub>	160-46-30	0.99
5	T <sub>25</sub>	160-80-30	0.99
6	T <sub>8</sub>	120-80-50	1.00
7	T <sub>26</sub>	160-80-50	1.00
8	T <sub>1</sub>	120-20-30	1.01
9	T <sub>20</sub>	160-20-50	1.01
10	T <sub>27</sub>	160-80-80	1.01
11	T <sub>3</sub>	120-20-80	1.02
12	T <sub>12</sub>	140-20-80	1.02
13	T <sub>13</sub>	140-46-30	1.02
14	T <sub>17</sub>	140-80-50	1.02
15	T <sub>10</sub>	140-20-30	1.03
16	T <sub>21</sub>	160-20-80	1.03
17	T <sub>24</sub>	160-46-80	1.03
18	T <sub>2</sub>	120-20-50	1.04
19	T <sub>7</sub>	120-80-30	1.04
20	T <sub>11</sub>	140-20-50	1.05
21	T <sub>18</sub>	140-80-80	1.05
22	T <sub>23</sub>	160-46-50	1.05
23	T <sub>6</sub>	120-46-80	1.06
24	T <sub>14</sub>	140-46-50	1.06
25	T <sub>19</sub>	160-20-30	1.06
26	T <sub>9</sub>	120-80-80	1.07
27	T <sub>5</sub>	120-46-50	1.13

Cuadro N° 33: Análisis de Varianza Para el Peso De Campo

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	SIGNIFICANCIA
BLOQUES	2	6.897	3.449	0.9554	
A(DOSIS DE N)	2	6.455	3.227	0.8941	N.S.
B(DOSIS DE P)	2	2.512	1.256	0.3479	N.S.
C(DOSIS DE K)	2	11.127	2.782	0.7706	N.S.
AB	4	5.293	2.647	0.7332	N.S.
BC	4	18.530	4.633	1.2834	N.S.
CA	4	1.702	0.425	0.1179	N.S.
ABC	8	23.048	2.881	0.7981	N.S.
ERROR	52	187.699	3.610		
TOTAL	80	263.262			

C.V. = 11.15 %

 $\bar{X} = 16.58$  $R^2 = 28.703 \%$

Cuadro N° 34: Fertilizantes Por Kg/Ha.

Tratam.	Fórmula	Sulfato de Amonio	Fosfato di Amonio	Sulfato de Potasio	Urea
T <sub>1</sub>	120-20-30	267	43.5	58	122
T <sub>2</sub>	120-20-50	267	43.5	96	122
T <sub>3</sub>	120-20-80	267	43.5	154	122
T <sub>4</sub>	120-46-30	243	100	58	111
T <sub>5</sub>	120-46-50	243	100	96	111
T <sub>6</sub>	120-46-80	243	100	154	111
T <sub>7</sub>	120-80-30	211	174	58	96
T <sub>8</sub>	120-80-50	211	174	96	96
T <sub>9</sub>	120-80-80	211	174	154	96
T <sub>10</sub>	140-20-30	315	43.5	58	144
T <sub>11</sub>	140-20-50	315	43.5	96	144
T <sub>12</sub>	140-20-80	315	43.5	154	144
T <sub>13</sub>	140-46-30	290	100	58	133
T <sub>14</sub>	140-46-50	290	100	96	133
T <sub>15</sub>	140-46-80	290	100	154	133
T <sub>16</sub>	140-80-30	259	174	58	118
T <sub>17</sub>	140-80-50	259	174	96	118
T <sub>18</sub>	140-80-80	259	174	154	118
T <sub>19</sub>	160-20-30	362	43.5	58	165
T <sub>20</sub>	160-20-50	362	43.5	96	165
T <sub>21</sub>	160-20-80	362	43.5	154	165
T <sub>22</sub>	160-46-30	338	100	58	154
T <sub>23</sub>	160-46-50	338	100	96	154
T <sub>24</sub>	160-46-80	338	100	154	154
T <sub>25</sub>	160-80-30	306	174	58	140
T <sub>26</sub>	160-80-50	306	174	96	140
T <sub>27</sub>	160-80-80	306	174	154	140

Cuadro N° 35: Fuente De N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O.

Tratam.	Fórmula	Fosfato de Amonio		Urea	Sulfato de Amonio	Cloruro de Potasio
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	N	K <sub>2</sub> O
T <sub>1</sub>	120-20-30	7.83	21.74	56.19	56.11	34.75
T <sub>2</sub>	120-20-50	7.83	21.74	56.19	56.11	57.92
T <sub>3</sub>	120-20-80	7.83	21.74	56.19	56.11	92.67
T <sub>4</sub>	120-46-30	18.01	50.00	51.08	51.08	34.75
T <sub>5</sub>	120-46-50	18.01	50.00	51.08	51.08	57.92
T <sub>6</sub>	120-46-80	18.01	50.00	51.08	51.08	92.67
T <sub>7</sub>	120-80-30	31.33	86.95	44.43	44.36	34.75
T <sub>8</sub>	120-80-50	31.33	86.95	44.43	44.36	57.92
T <sub>9</sub>	120-80-80	31.33	86.95	44.43	44.36	92.67
T <sub>10</sub>	140-20-30	7.83	21.74	65.96	66.20	34.75
T <sub>11</sub>	140-20-50	7.83	21.74	65.96	66.20	57.92
T <sub>12</sub>	140-20-80	7.83	21.74	65.96	66.20	92.67
T <sub>13</sub>	140-46-30	18.01	50.00	61.02	61.11	34.75
T <sub>14</sub>	140-46-50	18.01	50.00	61.02	61.11	57.92
T <sub>15</sub>	140-46-80	18.01	50.00	61.02	61.11	92.67
T <sub>16</sub>	140-80-30	31.33	86.95	54.36	54.44	34.75
T <sub>17</sub>	140-80-50	31.33	86.95	54.36	54.44	57.92
T <sub>18</sub>	140-80-80	31.33	86.95	54.36	54.44	92.67
T <sub>19</sub>	160-20-30	7.83	21.74	61.02	76.05	34.75
T <sub>20</sub>	160-20-50	7.83	21.74	61.02	76.05	57.92
T <sub>21</sub>	160-20-80	7.83	21.74	61.02	76.05	92.67
T <sub>22</sub>	160-46-30	18.01	50.00	71.12	71.19	34.75
T <sub>23</sub>	160-46-50	18.01	50.00	71.12	71.19	57.92
T <sub>24</sub>	160-46-80	18.01	50.00	71.12	71.19	92.67
T <sub>25</sub>	160-80-30	31.33	86.95	64.45	64.36	34.75
T <sub>26</sub>	160-80-50	31.33	86.95	64.45	64.36	57.92
T <sub>27</sub>	160-80-80	31.33	86.95	64.45	64.36	92.67

Gráfico N° 10: Rendimiento en TM/Ha de los Tratamientos en Estudio

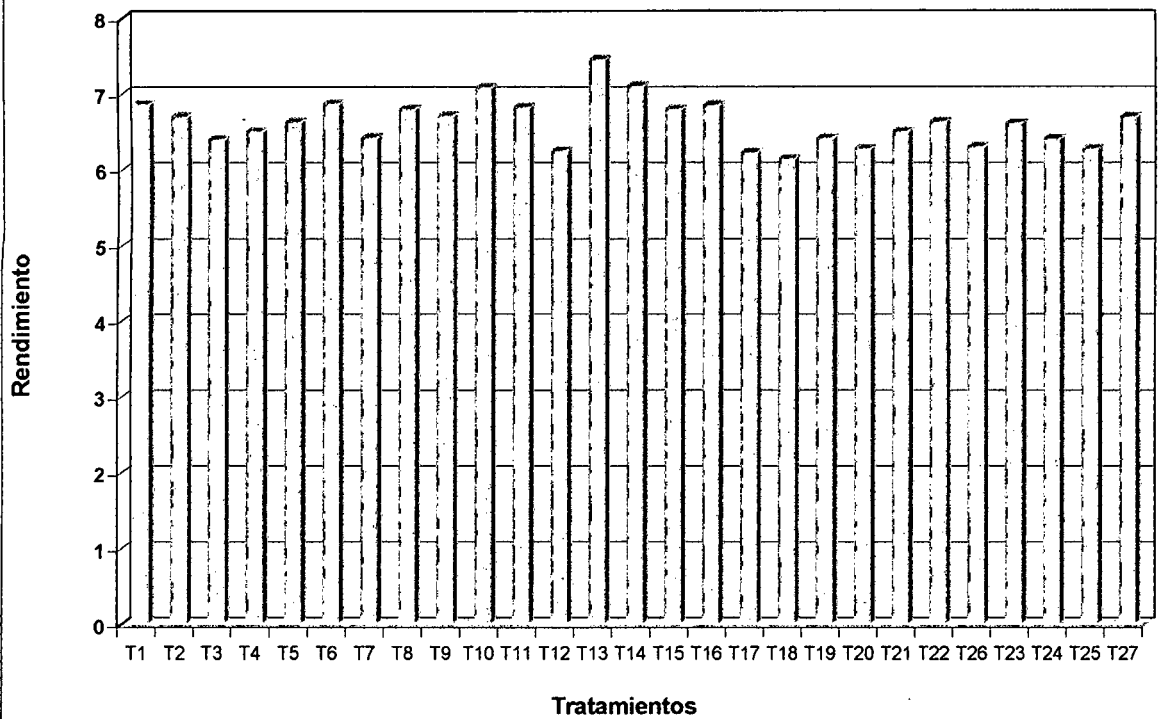
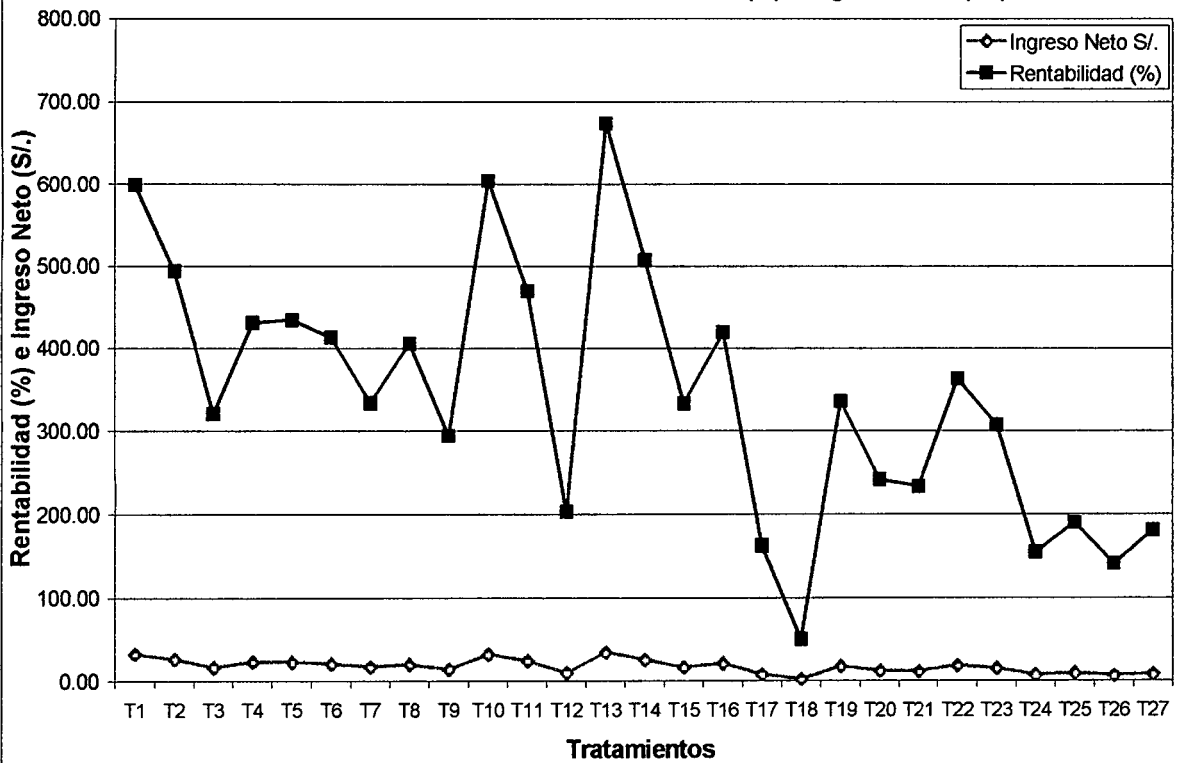


Gráfico N° 11: Tratamientos Vs Rentabilidad (%) e Ingreso Neto (\$/.)



**Cuadro N° 36: Costos de Producción de 1 Ha de Maíz**

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	T1 (120-20-30)		T2 (120-20-50)		T3 (120-20-80)		T4 (120-46-30)		T5 (120-46-50)	
			C. U	C. T.	C. U	C. T.	C. U	C. T.	C. U	C. T.	C. U	C. T.
I. COSTOS DIRECTOS			1768.430		1814.140		1883.345		1810.045		1850.180	
Preparación de Terreno												
- Rastra	Hor/Máq.	1.5	70.000	105.000	70.000	105.000	70.000	105.000	70.000	105.000	70.000	105.000
- Cruza	Hor/Máq.	1	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
Acondic. De Terreno	Jornal	1	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Parcelado y Desinfección de Semillas	Jornal	1	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Siembra												
- Siembra	Jornal	6	10.000	60.000	10.000	60.000	10.000	60.000	10.000	60.000	10.000	60.000
- Resiembra	Jornal	2	10.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000
Deshierbos (2)	Jornal	14	10.000	140.000	10.000	140.000	10.000	140.000	10.000	140.000	10.000	140.000
Fertilización (2)	Jornal	7 8 9 8 8	10.000	70.000	10.000	80.000	10.000	90.000	10.000	80.000	10.000	80.000
Control Fitosanitario												
- Plagas (2)	Jornal	2	10.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000
Riegos (2)	Jornal	4	10.000	40.000	10.000	40.000	10.000	40.000	10.000	40.000	10.000	40.000
Cosecha												
- Cosecha Manual	Jornal	15 14 13 14 13	10.000	150.000	10.000	140.000	10.000	130.000	10.000	140.000	10.000	130.000
- Carguío Interno	TM	3	6.864	20.592	6.694	20.082	6.397	19.191	6.502	19.506	6.627	19.881
- Desgrane	Hor/Máq.	6	15.000	90.000	15.000	90.000	15.000	90.000	15.000	90.000	15.000	90.000
- Secado Manual	TM	12	6.864	82.368	6.694	80.328	6.397	76.764	6.502	78.024	6.627	79.524
Riego												
- Infraestructura de Riego	Horas	4	25.000	100.000	25.000	100.000	25.000	100.000	25.000	100.000	25.000	100.000
Insumos												
- Semilla Híbrida	Kg	25	10.000	250.000	10.000	250.000	10.000	250.000	10.000	250.000	10.000	250.000
- Sulfato de Amonio	Kg	267 267 267 243 243	0.680	181.560	0.680	181.560	0.680	181.560	0.680	165.240	0.680	165.240
- Fosfato di Amonio	Kg	43.5 43.5 43.5 100 100	1.250	54.375	1.250	54.375	1.250	54.375	1.250	125.000	1.250	125.000
- Sulfato de Potasio	Kg	58 96 154 58 96	1.270	73.660	1.270	121.920	1.270	195.580	1.270	73.660	1.270	121.920
- Urea	Kg	122 122 122 111 111	0.660	80.520	0.660	80.520	0.660	80.520	0.660	73.260	0.660	73.260
- Pirinex	Litros	0.25	46.220	11.555	46.220	11.555	46.220	11.555	46.220	11.555	46.220	11.555
- Dipterex 2.5 GR	Kg	2	4.400	8.800	4.400	8.800	4.400	8.800	4.400	8.800	4.400	8.800
Herramientas y Materiales												
- Fumigadora	Unidad	1/10	250.000	25.000	250.000	25.000	250.000	25.000	250.000	25.000	250.000	25.000
- Sacos	Unidad	138/2	0.700	63.000	0.700	63.000	0.700	63.000	0.700	63.000	0.700	63.000
- Huatopa	Unidad	4	0.500	2.000	0.500	2.000	0.500	2.000	0.500	2.000	0.500	2.000
- Rafia	Cono	1	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Transporte				30.000		30.000		30.000		30.000		30.000
II COSTOS INDIRECTOS												
- Gastos Financieros 5 % (C.D.)			88.422		90.707		94.167		90.502		92.509	
- Gastos Administrativos 8 % (C.D.)			141.474		145.131		150.668		144.804		148.014	
III COSTO TOTAL			1998.326		2049.978		2128.180		2045.351		2090.703	



RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD					T6 (120-46-80)		T7 (120-46-30)		T8 (120-80-50)		T9 (120-80-80)		T10 (140-20-30)	
							C. U	C. T.	C. U	C. T.	C. U	C. T.	C. U	C. T.	C. U	C. T.
I. COSTOS DIRECTOS							1956.765		1879.700		1938.570		2020.985		1838.830	
Preparación de Terreno																
- Rastra	Hor/Máq.					1.5	70.000	105.000	70.000	105.000	70.000	105.000	70.000	105.000	70.000	105.000
- Cruza	Hor/Máq.					1	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
Acondic. De Terreno	Jornal					1	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Parcelado y Desinfección de Semillas	Jornal					1	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Siembra																
- Siembra	Jornal					6	10.000	60.000	10.000	60.000	10.000	60.000	10.000	60.000	10.000	60.000
- Resiembra	Jornal					2	10.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000
Deshierbos (2)	Jornal					14	10.000	140.000	10.000	140.000	10.000	140.000	10.000	140.000	10.000	140.000
Fertilización (2)	Jornal	9	9	8.5	9.5	8	10.000	90.000	10.000	90.000	10.000	85.000	10.000	95.000	10.000	80.000
Control Fitosanitario																
- Plagas (2)	Jornal					2	10.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000
Riegos (2)	Jornal					4	10.000	40.000	10.000	40.000	10.000	40.000	10.000	40.000	10.000	40.000
Cosecha																
- Cosecha Manual	Jornal	15	14	15	15	16	10.000	150.000	10.000	140.000	10.000	150.000	10.000	150.000	10.000	160.000
- Carguío Interno	TM					3	6.870	20.610	6.423	19.269	6.797	20.391	6.714	20.142	7.080	21.240
- Desgrane	Hor/Máq.					6	15.000	90.000	15.000	90.000	15.000	90.000	15.000	90.000	15.000	90.000
- Secado Manual	TM					12	6.810	81.720	6.423	77.076	6.797	81.564	6.714	80.568	7.080	84.960
Riego																
- Infraestructura de Riego	Horas					4	25.000	100.000	25.000	100.000	25.000	100.000	25.000	100.000	25.000	100.000
Insumos																
- Semilla Híbrida	Kg					25	10.000	250.000	10.000	250.000	10.000	250.000	10.000	250.000	10.000	250.000
- Sulfato de Amonio	Kg	243	211	211	211	315	0.680	165.240	0.680	143.480	0.680	143.480	0.680	143.480	0.680	214.200
- Fosfato di Amonio	Kg	100	174	174	174	43.5	1.250	125.000	1.250	217.500	1.250	217.500	1.250	217.500	1.250	54.375
- Sulfato de Potasio	Kg	154	58	96	154	58	1.270	195.580	1.270	73.660	1.270	121.920	1.270	195.580	1.270	73.660
- Urea	Kg	111	96	96	96	144	0.660	73.260	0.660	63.360	0.660	63.360	0.660	63.360	0.660	95.040
- Pirinex	Litros					0.25	46.220	11.555	46.220	11.555	46.220	11.555	46.220	11.555	46.220	11.555
- Dipterex 2.5 GR	Kg					2	4.400	8.800	4.400	8.800	4.400	8.800	4.400	8.800	4.400	8.800
Herramientas y Materiales																
- Fumigadora	Unidad					1/10	250.000	25.000	250.000	25.000	250.000	25.000	250.000	25.000	250.000	25.000
- Sacos	Unidad					138/2	0.700	63.000	0.700	63.000	0.700	63.000	0.700	63.000	0.700	63.000
- Huatopa	Unidad					4	0.500	2.000	0.500	2.000	0.500	2.000	0.500	2.000	0.500	2.000
- Rafia	Cono					1	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Transporte								30.000		30.000		30.000		30.000		30.000
II COSTOS INDIRECTOS																
- Gastos Financieros 5 % (C.D.)							97.838		93.985		96.929		101.049		91.942	
- Gastos Administrativos 8 % (C.D.)							156.541		150.376		155.086		161.679		147.106	
III COSTO TOTAL							2211.144		2124.061		2190.584		2283.713		2077.878	

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	T11(140-20-50)		T12(140-20-80)		T13 (140-46-30)		T14(140-46-50)		T15 (140-46-80)	
			C. U	C. T.	C. U	C. T.	C. U	C. T.	C. U	C. T.	C. U	C. T.
I. COSTOS DIRECTOS			1883.205		1948.240		1900.820		1943.815		2012.945	
Preparación de Terreno												
- Rastra	Hor/Máq.	1.5	70.000	105.000	70.000	105.000	70.000	105.000	70.000	105.000	70.000	105.000
- Cruza	Hor/Máq.	1	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
Acondic. De Terreno	Jornal	1	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Parcelado y Desinfección de Semillas	Jornal	1	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Siembra												
- Siembra	Jornal	6	10.000	60.000	10.000	60.000	10.000	60.000	10.000	60.000	10.000	60.000
- Resiembra	Jornal	2	10.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000
Deshierbos (2)	Jornal	14	10.000	140.000	10.000	140.000	10.000	140.000	10.000	140.000	10.000	140.000
Fertilización (2)	Jornal	9 10 9 9 10	10.000	90.000	10.000	100.000	10.000	90.000	10.000	90.000	10.000	100.000
Control Fitosanitario												
- Plagas (2)	Jornal	2	10.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000
Riegos (2)	Jornal	4	10.000	40.000	10.000	40.000	10.000	40.000	10.000	40.000	10.000	40.000
Cosecha												
- Cosecha Manual	Jornal	15 14 16 16 15	10.000	150.000	10.000	140.000	10.000	160.000	10.000	160.000	10.000	150.000
- Carguío Interno	TM	3	6.821	20.463	6.246	18.738	7.455	22.365	7.104	21.312	6.802	20.406
- Desgrane	Hor/Máq.	6	15.000	90.000	15.000	90.000	15.000	90.000	15.000	90.000	15.000	90.000
- Secado Manual	TM	12	6.821	81.852	6.246	74.952	7.455	89.460	7.104	85.248	6.802	81.624
Riego												
- Infraestructura de Riego	Horas	4	25.000	100.000	25.000	100.000	25.000	100.000	25.000	100.000	25.000	100.000
Insumos												
- Semilla Híbrida	Kg	25	10.000	250.000	10.000	250.000	10.000	250.000	10.000	250.000	10.000	250.000
- Sulfato de Amonio	Kg	315 315 290 290 290	0.680	214.200	0.680	214.200	0.680	197.200	0.680	197.200	0.680	197.200
- Fosfato di Amonio	Kg	43.5 43.5 100 100 100	1.250	54.375	1.250	54.375	1.250	125.000	1.250	125.000	1.250	125.000
- Sulfato de Potasio	Kg	96 154 58 96 154	1.270	121.920	1.270	195.580	1.270	73.660	1.270	121.920	1.270	195.580
- Urea	Kg	144 144 133 133 133	0.660	95.040	0.660	95.040	0.660	87.780	0.660	87.780	0.660	87.780
- Pirinex	Litros	0.25	46.220	11.555	46.220	11.555	46.220	11.555	46.220	11.555	46.220	11.555
- Dipterex 2.5 GR	Kg	2	4.400	8.800	4.400	8.800	4.400	8.800	4.400	8.800	4.400	8.800
Herramientas y Materiales												
- Fumigadora	Unidad	1/10	250.000	25.000	250.000	25.000	250.000	25.000	250.000	25.000	250.000	25.000
- Sacos	Unidad	138/2	0.700	63.000	0.700	63.000	0.700	63.000	0.700	63.000	0.700	63.000
- Huatopa	Unidad	4	0.500	2.000	0.500	2.000	0.500	2.000	0.500	2.000	0.500	2.000
- Rafia	Cono	1	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Transporte				30.000		30.000		30.000		30.000		30.000
II COSTOS INDIRECTOS												
- Gastos Financieros 5 % (C.D.)			94.160		97.412		95.041		97.191		100.647	
- Gastos Administrativos 8 % (C.D)			150.656		155.859		152.066		155.505		161.036	
III COSTO TOTAL			2128.022		2201.511		2147.927		2196.511		2274.628	

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD				T16 (140-80-30)		T17(140-80-50)		T18 (140-80-80)		T19 (160-20-30)		T20(160-20-50)		
						C. U	C. T.	C. U	C. T.	C. U	C. T.	C. U	C. T.	C. U	C. T.	
I. COSTOS DIRECTOS						1943.250		1982.180		2064.565		1874.675		1920.880		
Preparación de Terreno																
- Rastra	Hor/Máq.				1.5	70.000	105.000	70.000	105.000	70.000	105.000	70.000	105.000	70.000	105.000	
- Cruza	Hor/Máq.				1	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	
Acondic. De Terreno	Jornal				1	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	
Parcelado y Desinfección de Semillas	Jornal				1	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	
Siembra																
- Siembra	Jornal				6	10.000	60.000	10.000	60.000	10.000	60.000	10.000	60.000	10.000	60.000	
- Resiembra	Jornal				2	10.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000	
Deshierbos (2)	Jornal				14	10.000	140.000	10.000	140.000	10.000	140.000	10.000	140.000	10.000	140.000	
Fertilización (2)	Jornal	9	10	11	9	10	10.000	90.000	10.000	100.000	10.000	110.000	10.000	90.000	10.000	100.000
Control Fitosanitario																
- Plagas (2)	Jornal				2	10.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000	
Riegos (2)	Jornal				4	10.000	40.000	10.000	40.000	10.000	40.000	10.000	40.000	10.000	40.000	
Cosecha																
- Cosecha Manual	Jornal	15	14	14	15	14	10.000	150.000	10.000	140.000	10.000	140.000	10.000	150.000	10.000	140.000
- Carguío Interno	TM				3	6.849	20.547	6.227	18.681	6.142	18.426	6.415	19.245	6.278	18.834	
- Desgrane	Hor/Máq.				6	15.000	90.000	15.000	90.000	15.000	90.000	15.000	90.000	15.000	90.000	
- Secado Manual	TM				12	6.849	82.188	6.227	74.724	6.142	73.704	6.415	76.980	6.278	75.336	
Riego																
- Infraestructura de Riego	Horas				4	25.000	100.000	25.000	100.000	25.000	100.000	25.000	100.000	25.000	100.000	
Insumos																
- Semilla Híbrida	Kg				25	10.000	250.000	10.000	250.000	10.000	250.000	10.000	250.000	10.000	250.000	
- Sulfato de Amonio	Kg	259	259	259	362	362	0.680	176.120	0.680	176.120	0.680	176.120	0.680	246.160	0.680	246.160
- Fosfato di Amonio	Kg	174	174	174	43.5	43.5	1.250	217.500	1.250	217.500	1.250	217.500	1.250	54.375	1.250	54.375
- Sulfato de Potasio	Kg	58	96	154	58	96	1.270	73.660	1.270	121.920	1.270	195.580	1.270	73.660	1.270	121.920
- Urea	Kg	118	118	118	165	165	0.660	77.880	0.660	77.880	0.660	77.880	0.660	108.900	0.660	108.900
- Pirinex	Litros				0.25	46.220	11.555	46.220	11.555	46.220	11.555	46.220	11.555	46.220	11.555	
- Dipterex 2.5 GR	Kg				2	4.400	8.800	4.400	8.800	4.400	8.800	4.400	8.800	4.400	8.800	
Herramientas y Materiales																
- Fumigadora	Unidad				1/10	250.000	25.000	250.000	25.000	250.000	25.000	250.000	25.000	250.000	25.000	
- Sacos	Unidad				138/2	0.700	63.000	0.700	63.000	0.700	63.000	0.700	63.000	0.700	63.000	
- Huatopa	Unidad				4	0.500	2.000	0.500	2.000	0.500	2.000	0.500	2.000	0.500	2.000	
- Rafia	Cono				1	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	
Transporte							30.000		30.000		30.000		30.000		30.000	
II COSTOS INDIRECTOS																
- Gastos Financieros 5 % (C.D.)							97.163		99.109		103.228		93.734		96.044	
- Gastos Administrativos 8 % (C.D.)							155.460		158.574		165.165		149.974		153.670	
III COSTO TOTAL							2195.873		2239.863		2332.958		2118.383		2170.594	

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD				T21 (160-20-80)		T22 (160-46-30)		T23 (160-46-50)		T24 (160-46-80)		T25 (160-80-30)	
						C. U	C. T.	C. U	C. T.	C. U	C. T.	C. U	C. T.	C. U	C. T.
I. COSTOS DIRECTOS						2007.930		1925.035		1972.980		2053.535		1969.795	
Preparación de Terreno															
- Rastra	Hor/Máq.				1.5	70.000	105.000	70.000	105.000	70.000	105.000	70.000	105.000	70.000	105.000
- Cruza	Hor/Máq.				1	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
Acondic. De Terreno	Jornal				1	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Parcelado y Desinfección de Semillas	Jornal				1	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Siembra															
- Siembra	Jornal				6	10.000	60.000	10.000	60.000	10.000	60.000	10.000	60.000	10.000	60.000
- Resiembra	Jornal				2	10.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000
Deshierbos (2)	Jornal				14	10.000	140.000	10.000	140.000	10.000	140.000	10.000	140.000	10.000	140.000
Fertilización (2)	Jornal	11	10	10	11	10.000	110.000	10.000	100.000	10.000	100.000	10.000	110.000	10.000	100.000
Control Fitosanitario															
- Plagas (2)	Jornal				2	10.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000	10.000	20.000
Riegos (2)	Jornal				4	10.000	40.000	10.000	40.000	10.000	40.000	10.000	40.000	10.000	40.000
Cosecha															
- Cosecha Manual	Jornal	14	14	14	14	10.000	140.000	10.000	140.000	10.000	140.000	10.000	140.000	10.000	130.000
- Carguío Interno	TM				3	6.504	19.512	6.636	19.908	6.615	19.845	6.408	19.224	6.270	18.810
- Desgrane	Hor/Máq.				6	15.000	90.000	15.000	90.000	15.000	90.000	15.000	90.000	15.000	90.000
- Secado Manual	TM				12	6.504	78.048	6.636	79.632	6.615	79.380	6.408	76.896	6.270	75.240
Riego															
- Infraestructura de Riego	Horas				4	25.000	100.000	25.000	100.000	25.000	100.000	25.000	100.000	25.000	100.000
Insumos															
- Semilla Híbrida	Kg				25	10.000	250.000	10.000	250.000	10.000	250.000	10.000	250.000	10.000	250.000
- Sulfato de Amonio	Kg	362	338	338	338	0.680	246.160	0.680	229.840	0.680	229.840	0.680	229.840	0.680	208.080
- Fosfato di Amonio	Kg	43.5	100	100	100	1.250	54.375	1.250	125.000	1.250	125.000	1.250	125.000	1.250	216.250
- Sulfato de Potasio	Kg	154	58	96	154	1.270	195.580	1.270	73.660	1.270	121.920	1.270	195.580	1.270	73.660
- Urea	Kg	165	154	154	154	0.660	108.900	0.660	101.640	0.660	101.640	0.660	101.640	0.660	92.400
- Pirinex	Litros				0.25	46.220	11.555	46.220	11.555	46.220	11.555	46.220	11.555	46.220	11.555
- Dipterex 2.5 GR	Kg				2	4.400	8.800	4.400	8.800	4.400	8.800	4.400	8.800	4.400	8.800
Herramientas y Materiales															
- Fumigadora	Unidad				1/10	250.000	25.000	250.000	25.000	250.000	25.000	250.000	25.000	250.000	25.000
- Sacos	Unidad				138/2	0.700	63.000	0.700	63.000	0.700	63.000	0.700	63.000	0.700	63.000
- Huatopa	Unidad				4	0.500	2.000	0.500	2.000	0.500	2.000	0.500	2.000	0.500	2.000
- Rafia	Cono				1	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Transporte							30.000		30.000		30.000		30.000		30.000
Beneficios Sociales (52% M.O)							286.000		280.800		280.800		286.000		275.600
II COSTOS INDIRECTOS															
- Gastos Financieros 5 % (C.D.)							100.397		96.252		98.649		102.677		98.490
- Gastos Administrativos 8 % (C.D)							160.634		154.003		157.838		164.283		157.584
III COSTO TOTAL						2268.961		2175.290		2229.467		2320.495		2225.868	

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	T26 (160-80-50)		T27 (160-80-80)	
			C. U	C. T.	C. U	C. T.
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>				<b>2029.785</b>		<b>2129.415</b>
Preparación de Terreno						
- Rastra	Hor/Máq.	1.5	70.000	105.000	70.000	105.000
- Cruza	Hor/Máq.	1	60.000	60.000	60.000	60.000
Acondic. De Terreno	Jornal	1	10.000	10.000	10.000	10.000
Parcelado y Desinfección de Semillas	Jornal	1	10.000	10.000	10.000	10.000
Siembra						
- Siembra	Jornal	6	10.000	60.000	10.000	60.000
- Resiembra	Jornal	2	10.000	20.000	10.000	20.000
Deshierbos (2)	Jornal	14	10.000	140.000	10.000	140.000
Fertilización (2)	Jornal	11 12	10.000	110.000	10.000	120.000
Control Fitosanitario						
- Plagas (2)	Jornal	2	10.000	20.000	10.000	20.000
Riegos (2)	Jornal	4	10.000	40.000	10.000	40.000
Cosecha						
- Cosecha Manual	Jornal	13 14	10.000	130.000	10.000	140.000
- Carguío Interno	TM	3	6.302	18.906	6.700	20.100
- Desgrane	Hor/Máq.	6	15.000	90.000	15.000	90.000
- Secado Manual	TM	12	6.302	75.624	6.700	80.400
Riego						
- Infraestructura de Riego	Horas	4	25.000	100.000	25.000	100.000
Insumos						
- Semilla Híbrida	Kg	25	10.000	250.000	10.000	250.000
- Sulfato de Amonio	Kg	306 306	0.680	208.080	0.680	208.080
- Fosfato di Amonio	Kg	174 174	1.250	217.500	1.250	217.500
- Sulfato de Potasio	Kg	96 154	1.270	121.920	1.270	195.580
- Urea	Kg	140 140	0.660	92.400	0.660	92.400
- Pirinex	Litros	0.25	46.220	11.555	46.220	11.555
- Dipterex 2.5 GR	Kg	2	4.400	8.800	4.400	8.800
Herramientas y Materiales						
- Fumigadora	Unidad	1/10	250.000	25.000	250.000	25.000
- Sacos	Unidad	138/2	0.700	63.000	0.700	63.000
- Huatopa	Unidad	4	0.500	2.000	0.500	2.000
- Rafia	Cono	1	10.000	10.000	10.000	10.000
Transporte				30.000		30.000
<b>II COSTOS INDIRECTOS</b>						
- Gastos Financieros 5 % (C.D.)				101.489		106.471
- Gastos Administrativos 8 % (C.D.)				162.383		170.353
<b>III COSTO TOTAL</b>				<b>2293.657</b>		<b>2406.239</b>

VISTA DE LA FASE DE CAMPO DEL EXPERIMENTO



